

Matière: Programmation Par Contraintes

(durée : 1h30)

Examen

Les documents ne sont pas autorisés.

La note dépend du choix de la méthode, du raisonnement et de la clarté de la copie donc soignez vos réponses !!

Rappel : Les 2 expressions suivantes sont équivalentes :

(1) $p \Rightarrow q$

(2) $\bar{p} \vee q$

1. Ex1 (8 Pts)

“Les Anderson vont nous rendre visite ce soir”, annonce Monsieur Blum. “Toute la famille, donc Monsieur et Madame Anderson et leurs trois fils Antoine, Bernard et Claude ?”, demande Madame Blum craintive. Monsieur Blum, qui ne rate pas une occasion de provoquer sa femme : “Non, pas du tout. Je t'explique. Si le père Anderson vient, alors il emmène aussi sa femme. Au moins un des deux fils Claude et Bernard vient. Soit Madame Anderson vient, soit Antoine vient. Soit Antoine et Bernard viennent tous les deux, soit ils ne viennent pas. Et si Claude vient, alors Bernard et Monsieur Anderson aussi.”

1.1. Formaliser le CSP correspondant au problème.

1.2. Résoudre le CSP et répondre à la question : qui vient donc ce soir ?

2. Ex2 (4.5 Pts)

Soit un problème de satisfaction de contrainte (CSP) sur 5 variables x_1, \dots, x_5 de domaine $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ chacune. Les contraintes sont

$$\left\{ \begin{array}{l} x_3 \geq 4 \\ |x_1 - x_2| = 1 \\ |x_2 - x_3| = 1 \\ \forall i, j \in \{1, \dots, 5\} \ i \neq j : x_i \neq x_j \end{array} \right.$$

2.1. Rendre le CSP arc-consistant.

2.2. On ajoute la contrainte $x_2 \neq 3$. Y-a-t-il des nouvelles simplifications ?

2.3. Maintenant considérons le fait qu'on remplace les contraintes binaires de différence

« $\forall i, j \in \{1, \dots, 5\} \ i \neq j : x_i \neq x_j$ » par *alldifferent*(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5). Y-a-t-il de nouvelles simplifications si on utilise l'arc-consistance généralisée pour les *alldifferents* ?



3. Ex3 (7.5 Pts)

Soit le CSP définit par :

L'ensemble de contrainte $C = \{X + Y = 10, X < 8, Y > 4\}$

Les domaines des variables X et Y définies par $D_X = [1..10]$; $D_Y = [1..15]$

3.1. Rendre le CSP arc-consistant.

3.2. Donner la micro-structure du CSP.

3.3. Le CSP est-il consistant, si oui donner l'ensemble des solutions.

3.4. On ajoute maintenant la contrainte suivante à C :

" X est premier" \Rightarrow " Y est premier"

-Donner alors l'ensemble des solutions du CSP.

Bonne chance
