

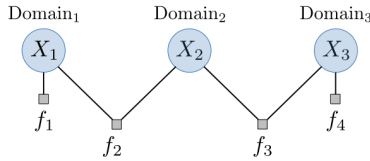
### 3 Modèles basés sur les variables

#### 3.1 Problèmes de satisfaction de contraintes

Dans cette section, notre but est de trouver des affectations de poids maximisants dans des problèmes impliquant des modèles basés sur les variables. Un avantage comparé aux modèles basés sur les états est que ces algorithmes sont plus commodes lorsqu'il s'agit de transcrire des contraintes spécifiques à certains problèmes.

##### 3.1.1 Graphes de facteurs

**Définition** – Un graphe de facteurs, aussi appelé champ aléatoire de Markov, est un ensemble de variables  $X = (X_1, \dots, X_n)$  où  $X_i \in \text{Domain}_i$  muni de  $m$  facteurs  $f_1, \dots, f_m$  où chaque  $f_j(X) \geq 0$ .



**Arité** – Le nombre de variables dépendant d'un facteur  $f_j$  est appelé son arité.

*Remarque : les facteurs d'arité 1 et 2 sont respectivement appelés unaire et binaire.*

**Affectation de poids** – Chaque affectation  $x = (x_1, \dots, x_n)$  donne un poids  $\text{Weight}(x)$  défini comme étant le produit de tous les facteurs  $f_j$  appliqués à cette affectation. Son expression est donnée par :

$$\text{Weight}(x) = \prod_{j=1}^m f_j(x)$$

**Problème de satisfaction de contraintes** – Un problème de satisfaction de contraintes (en anglais *constraint satisfaction problem* ou *CSP*) est un graphe de facteurs où tous les facteurs sont binaires; on les appelle "contraintes".

$$\forall j \in \llbracket 1, m \rrbracket, \quad f_j(x) \in \{0, 1\}$$

Ici, on dit que l'affectation  $x$  satisfait la contrainte  $j$  si et seulement si  $f_j(x) = 1$ .

**Affectation consistante** – Une affectation  $x$  d'un CSP est dite consistante si et seulement si  $\text{Weight}(x) = 1$ , i.e. toutes les contraintes sont satisfaites.

