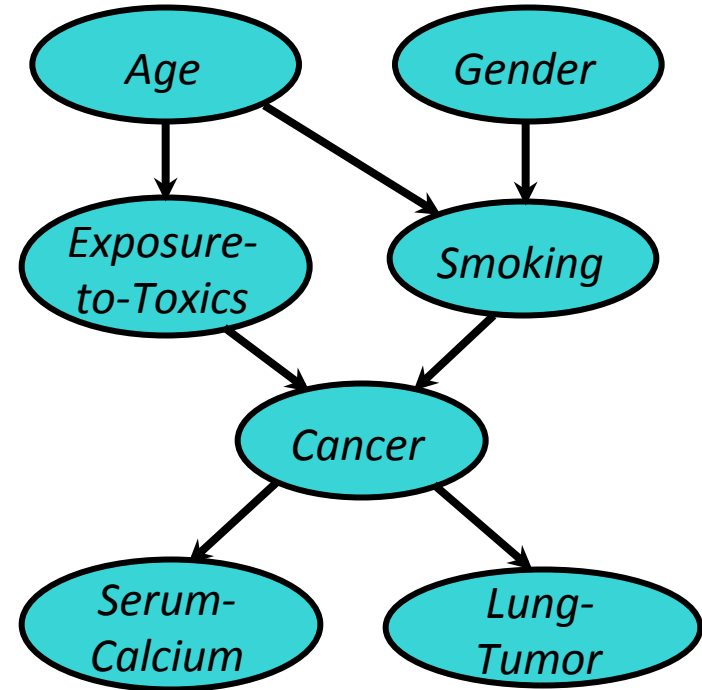


Indépendance conditionnelle dans un RB : D-séparation

- **D-séparation** : critère général pour décider si un nœud X est indépendant d'un nœud Y , étant donnés d'autres nœuds $Z = \{Z_1, \dots, Z_m\}$
- X est indépendant de Y sachant Z si tous **les chemins non-dirigés** entre X et Y sont **bloqués** par Z
- Un **chemin est bloqué** s'il contient au moins un nœud N qui satisfait une ou l'autre des conditions suivantes :
 1. il inclue un nœud $\rightarrow (N) \rightarrow$ ou $\leftarrow (N) \rightarrow$, où $N \in \{Z_1, \dots, Z_m\}$
 2. il inclue un nœud $\rightarrow (N) \leftarrow$ et $N \notin \{Z_1, \dots, Z_m\}$, ni **aucun des descendants** de N

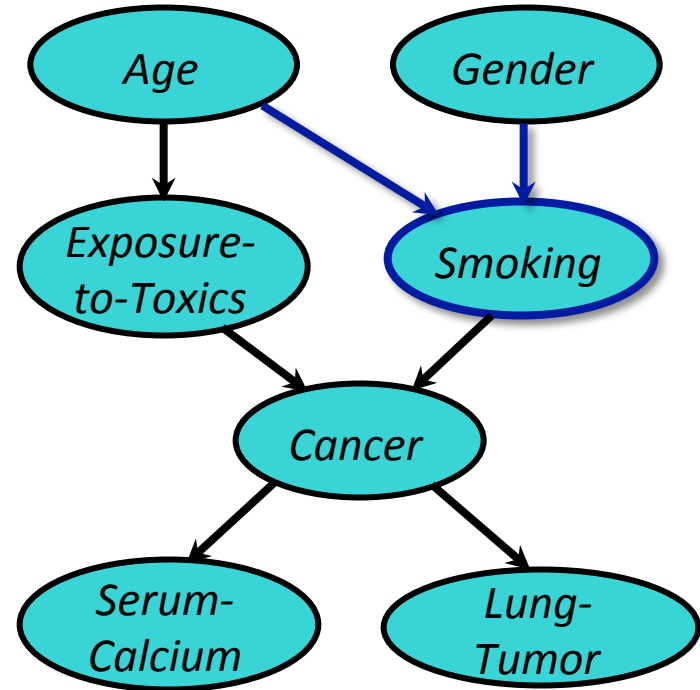
Exemple 1

- Est-ce que *Age* et *Gender* sont indépendants ?



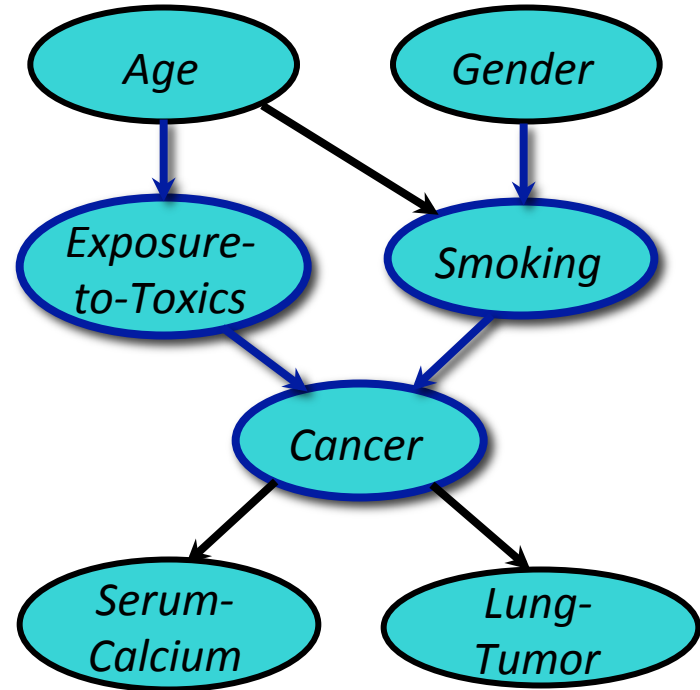
Exemple 1

- Est-ce que *Age* et *Gender* sont indépendants ?
 - ◆ chemin 1 est bloqué au niveau de *Smoking* → N ←
 - » *Smoking* et ses descendants *Cancer*, *Serum-Calcium* et *Lung-Tumor* ne sont pas observés



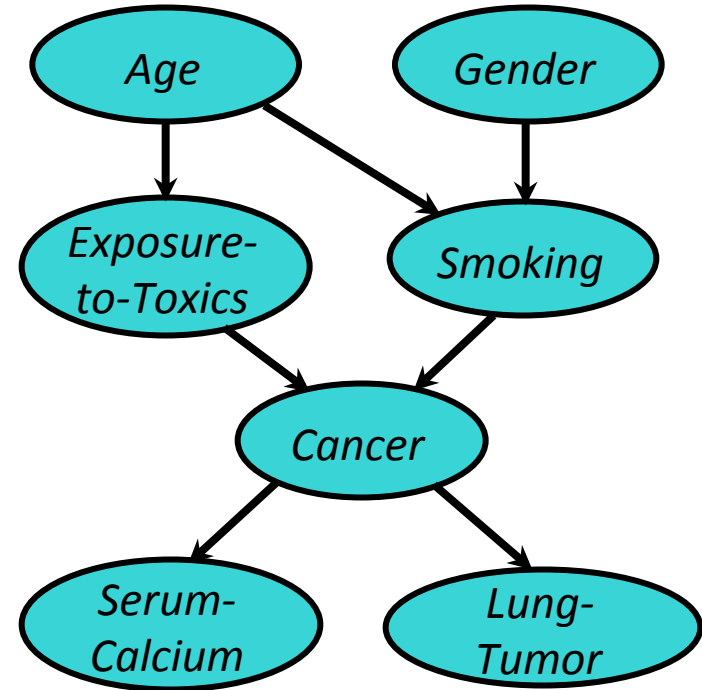
Exemple 1

- Est-ce que *Age* et *Gender* sont indépendants ?
 - ◆ chemin 1 est bloqué au niveau de *Smoking* → (N) ←
 - » *Smoking* et ses descendants *Cancer*, *Serum-Calcium* et *Lung-Tumor* ne sont pas observés
 - ◆ chemin 2 est aussi bloqué au niveau de *Cancer* → (N) ←
 - » mêmes raisons
- Réponse : **oui**



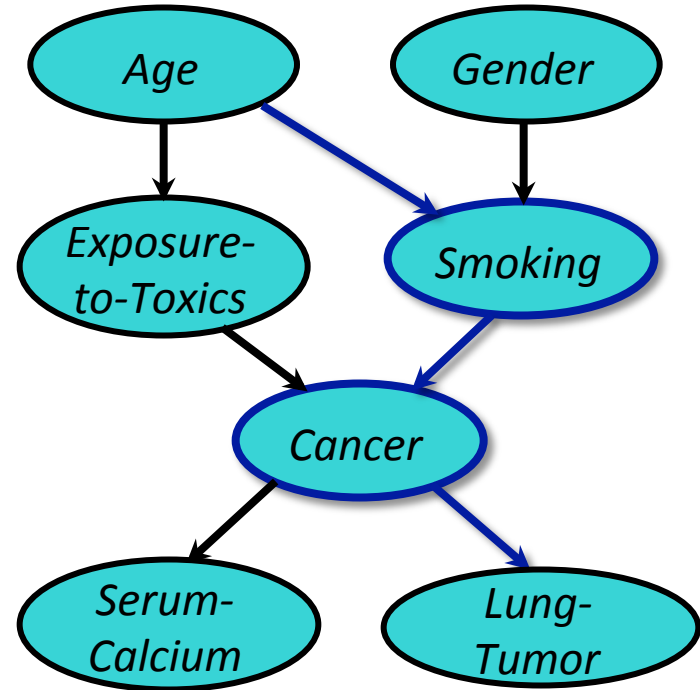
Exemple 2

- Est-ce que *Age* et *Lung-Tumor* sont indépendants sachant *Smoking* ?



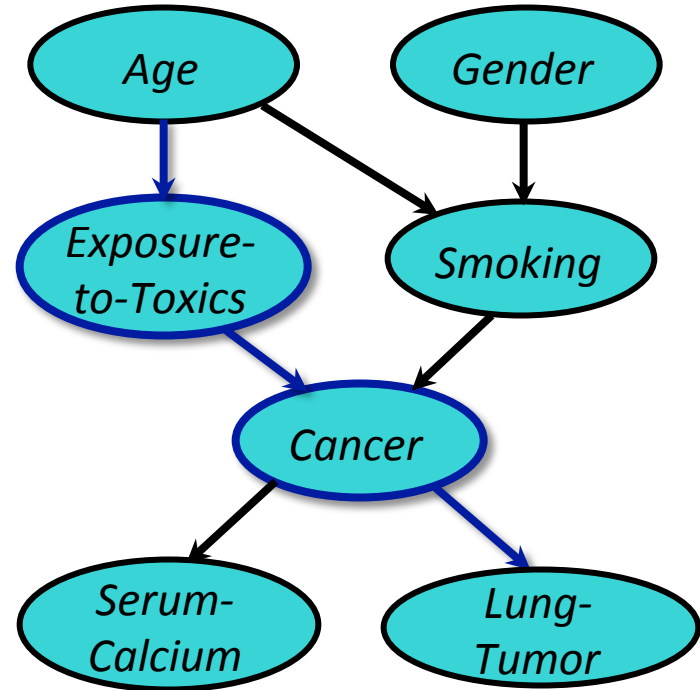
Exemple 2

- Est-ce que *Age* et *Lung-Tumor* sont indépendants sachant *Smoking* ?
 - ◆ chemin 1 est bloqué au niveau de *Smoking* → N →
 - » *Smoking* est observé



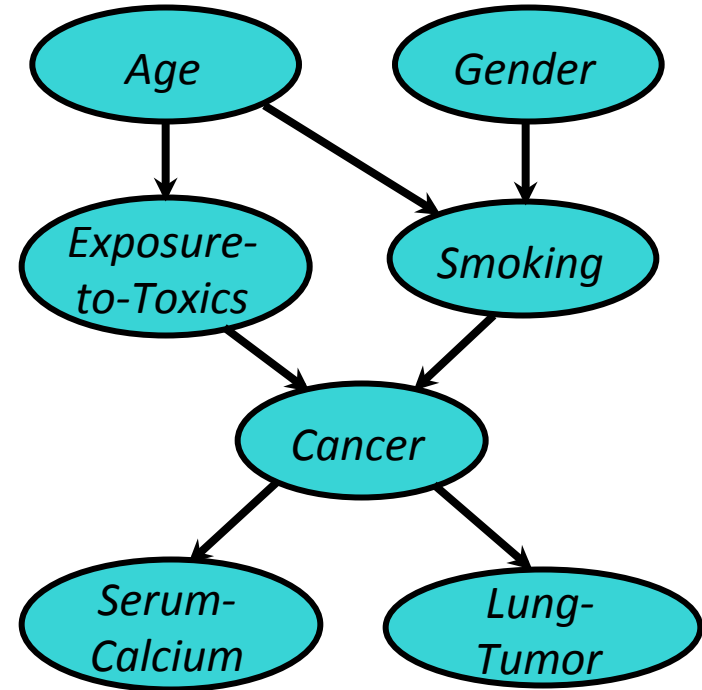
Exemple 2

- Est-ce que *Age* et *Lung-Tumor* sont indépendants sachant *Smoking* ?
 - ◆ chemin 1 est bloqué au niveau de *Smoking* → (N) →
 - » *Smoking* est observé
 - ◆ chemin 2 n'est pas bloqué
 - » *Exposure-to-Toxics* → (N) →
 - n'est pas observé
 - » *Cancer* → (N) →
 - n'est pas observé
- Réponse : **non**



Exemple 3

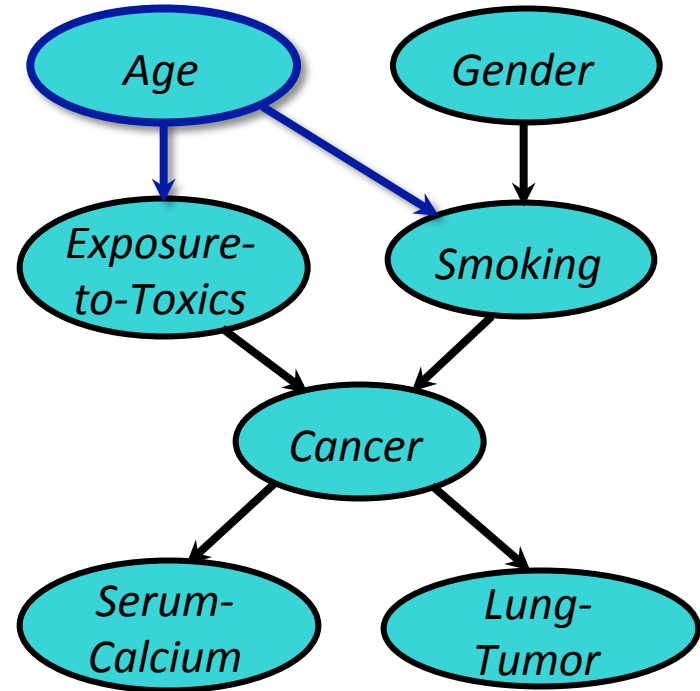
- Est-ce que *Exposure-to-Toxics* et *Smoking* sont indépendants sachant *Age* et *Lung-Tumor*?



Exemple 3

- Est-ce que *Exposure-to-Toxics* et *Smoking* sont indépendants sachant *Age* et *Lung-Tumor*?

- ◆ chemin 1 est bloqué au niveau de *Age*
 $\text{Age} \leftarrow (N) \rightarrow$
» *Age* est observé



Exemple 3

- Est-ce que *Exposure-to-Toxics* et *Smoking* sont indépendants sachant *Age* et *Lung-Tumor*?

- ◆ chemin 1 est bloqué au niveau de *Age*
 $Age \leftarrow N \rightarrow$
» *Age* est observé
- ◆ chemin 2 n'est pas bloqué
» $Cancer \rightarrow N \leftarrow$ ne bloque pas le chemin puisque *Lung-Tumor*, un de ses descendants, est observé

- Réponse : **non**

