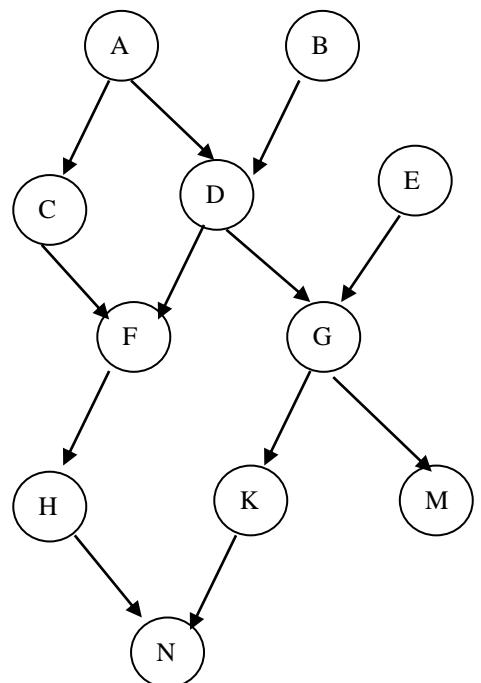


**TD N° 5 – TP N°3**  
Réseaux Bayésiens & Réseaux possibilistes

**Exercice 1 :**

Construisez l’arbre de jonction associé au graphe à connexions multiples suivants :

**Exercice 2 :**

Considérez le problème de conception d’un réseau Bayésien pour le diagnostic du cancer des poumons. Les paramètres à considérer sont : l’âge du patient, le sexe du patient l’exposition à des produits toxiques, le tabagisme, le cancer, la tumeur aux poumons et les carences en calcium.

- Spécifier la structure du réseau Bayésien
- Proposez des tables de distributions conditionnelles :
  - dans le cas d’un réseau Bayésien,
  - dans le cas d’un réseau possibiliste basé sur le min,
  - dans le cas d’un réseau possibiliste basé sur le produit.
- Comment se fait le calcul des probabilités jointes dans les trois types de réseaux.

**Exercice 3:**

Soient les connaissances suivantes :

- a- Le deep learning (D) et les réseaux antagonistes profonds (R) ont révolutionné le domaine de l'intelligence artificielle (I).
  - b- Les chercheurs tentent d'identifier les éléments qui ont permis de donner une nouvelle dimension au deep learning. Une catégorie attribue ce succès à 55% à la puissance des ordinateurs actuels (P). Une autre catégorie de chercheurs associe ce succès à l'accessibilité aux masses exponentielles des données (M) associée au traitement d'images (T) à 24%.
  - c- Par ailleurs, la puissance des ordinateurs actuels a eu un impact sur l'accessibilité aux masses exponentielles des données.
  - d- L'apparition de chaptgpt (C) a été favorisée par le succès du deep learning. Le débat est ouvert concernant l'utilisation du chatgpt.
- 1- Représentez l'ensemble de ces connaissances sous forme d'un réseau bayésien.
  - 2- Comment est-il possible d'interpréter les données numériques dans cette modélisation ?
  - 3- Quelle est la spécificité du réseau ? Dans le cas où le graphe obtenu est un graphe à connexions multiples, transformez-le en un arbre de jonction en explicitant les différentes étapes.

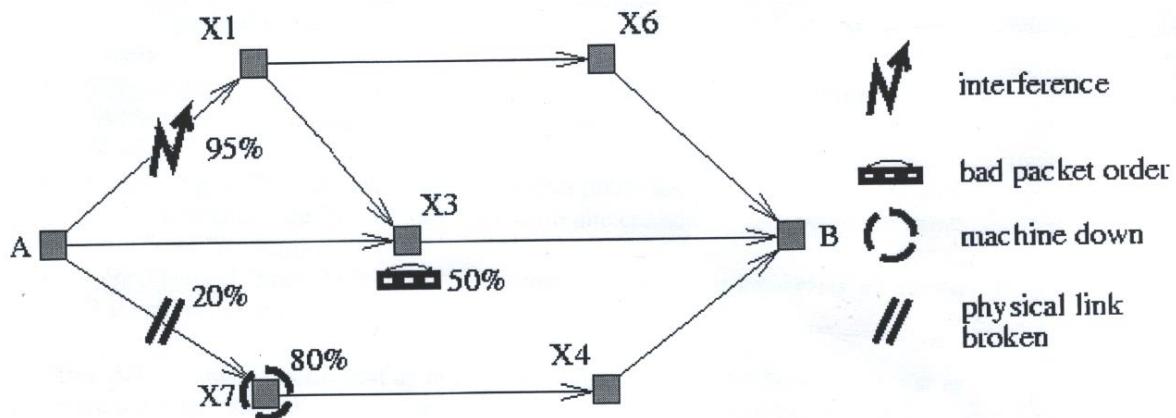
**Exercice 4:**

Etant donné un ensemble de N documents de textes, le problème est de classer ces documents selon un nombre de classes  $C_1, \dots, C_m$ .

Proposez une structure du réseau Bayésien.

**Exercice 5 :**

Considérons un réseau de défaillance représenté par la figure suivante. Le nœud A envoie des paquets au nœud B. Seul A émet des paquets.



Modélisez le problème du diagnostic à l'aide d'un réseau Bayésien.

**Exercice 6 :**

Dans un processus de prise de décision, l'évaluation d'une alternative sur un critère est en fonction des attributs directs de l'alternative ainsi que des caractéristiques de la décision. Cette évaluation induit un indice d'évaluation. Il est à noter que les caractéristiques de la décision influent aussi sur l'importance d'un critère. Ce dernier, associé à l'indice d'évaluation permettent d'apprecier la satisfaction des alternatives.

- 1- Représentez ces connaissances sous forme d'un réseau Bayésien.
- 2- Quelles sont les spécificités de la composante numérique.
- 3- Dans le cas où le graphe obtenu est un multi-connected, transformez-le en un arbre de jonction en explicitant chaque étape.

## TP 3

### Réseaux causaux Bayésiens

#### **ETAPE1 :**

Installer une toolbox des Réseaux Bayésiens telles que :

- **BNT** (Bayes Net Toolbox for Matlab): <https://code.google.com/p/bnt/>
- **JavaBayes**: <https://www.cs.cmu.edu/~javabayes>
- **BNJ**: <https://bayesian-network-tools-in-java.bnj.soft112.com/>  
<http://bnj.sourceforge.net/>
- **Python Bayesian Network Toolbox (PBNT)** : <https://github.com/achille/pbnt>
- **PNL, C++**: <http://sourceforge.net/projects/openpnl/>

#### **ETAPE2:**

- Générez :
  - o un polyarbre,
  - o une (ou plusieurs) variable(s) d'évidence (avec son (leurs instance(s)) ,
  - o une variable d'intérêt (avec son instance),
  - o des distributions a priori pour les nœuds racine
  - o des distributions conditionnelles pour les autres nœuds
- Calculez  $P(\text{variable d'intérêt} | \text{évidence(s)})$
- 

#### **ETAPE3:**

- Générez :
  - o un graphe à connexions multiples,
  - o Une (ou plusieurs) variable(s) d'évidence (avec son (leurs) instance(s)) ,
  - o une variable d'intérêt (avec son instance),
  - o des distributions a priori pour les nœuds racine
  - o des distributions conditionnelles pour les autres nœuds
- Calculez  $P(\text{variable d'intérêt} | \text{évidence(s)})$

#### **ETAPE 4 :**

- Formalisez un problème réel sous forme d'un réseau Bayésien, modélisable sous forme d'un graphe à connexions multiples.
- Utiliser la toolbox afin de simuler son fonctionnement sur un cas en spécifiant les évidences et la variable d'intérêt.