**Exercice 1**

**Modélisation d’un problème**

Tout au long des séances de TP, il vous sera demandé de traiter un même problème d’optimisation NP-Difficile connu sous le nom du “**Problème du Voyageur de Commerce**”.

| **Instance:** Soit **S** est un ensemble de n villes **{S1, S2, … Sn}** et chaque paire de villes est séparée par une certaine distance **Dij = distance(Si, Sj)**. Une contrainte de distance **Dmax**.  **Question:** Existe-t-il un cycle passant une et une seule fois par chaque ville tel que la somme des distances parcourus soit inférieure à ***Dmax*** ?  **Exemple:**   | S= |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Alger | 1 | 0 | - | - | - | - | - | - | | Annaba | 2 | 40 | 0 | - | - | - | - | - | | Tizi | 3 | 5 | 32 | 0 | - | - | - | - | | Bejaya | 4 | 10 | 29 | 5 | 0 | - | - | - | | Oran | 5 | 30 | 85 | 38 | 42 | 0 | - | - | | Galma | 6 | 43 | 5 | 35 | 29 | 82 | 0 | - | | Settif | 7 | 20 | 22 | 17 | 11 | 58 | 21 | 0 |   Solution 1 :   | Sol1= | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 1 | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |   **D = 40+32+5+42+82+21+20 =**  Solution 2 :   | Sol2= | 5 | 1 | 3 | 4 | 7 | 6 | 2 | 5 | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |   **D = 30+5+5+11+21+5+85 = 0** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |

Modéliser un problème, c'est le décrire de manière scientifique. Traduire un énoncé en langage courant vers une écriture formelle. Pour cela, il est nécessaire de bien comprendre le problème et d’en extraire les variables ou inconnus.

En métaheuristiques, la modélisation d’un problème d’optimisation revient principalement à définir :

* **Solution :** la forme d'une solutionà un problème donné.
* **Évaluation :** un moyen d'évaluer la qualité d’une solution donnée.

**A faire :**

Ainsi il vous est demandé de proposer une modélisation adéquate au problème du Voyageur de Commerce. Cette modélisation comprend :

* La génération d’une instance du problème.
* La modélisation d’une solution au problème.
* La vérification de la validité d’une solution.
* L'Évaluation d’une solution.

Bon courage.