

## 1 Présentation générale

L'objectif de ce TP est de vous faire découvrir les notions de complexité algorithmique et d'heuristiques pour comprendre comment aborder un problème tel que le voyageur de commerce.

## 2 Complexité algorithmique

Durant la SAÉ 1.02, nous avons introduit la notion de complexité d'un algorithme dans le pire des cas. Ce n'est pas la seule notion de "complexité" qu'il est intéressant de connaître. Durant cette SAÉ, c'est la notion de complexité d'un problème qui va nous intéresser.

**Question 1 :** Redonnez la définition de complexité d'un algorithme (dans le pire des cas).

**Question 2 :** En vous aidant d'Internet, donnez une définition simple de la notion de complexité d'un problème.

**Question 3 :** En vous aidant d'Internet, donnez une définition simple de la notion de classe de complexité et en particulier des classes  $T$ ,  $P$  et  $NP_c$ .

**Question 4 :** Cherchez des exemples de problèmes pour chacune de ces trois classes de complexités.

**Question 5 :** Quel est l'intérêt de connaître la complexité d'un problème avant de coder un programme pour le résoudre ? Expliquez le comportement à adopter en fonction de la classe de complexité du problème.

## 3 Heuristiques et problème de coloration

Pour traiter le problème du voyageur de commerce, nous allons adopter une approche heuristique. Vous avez déjà adopté une approche similaire pour traiter le problème de la coloration d'un graphe.

**Question 6 :** Donnez une définition simple d'une heuristique.

**Question 7 :** Donnez le nom et le principe de l'heuristique de coloration de graphe que vous connaissez.

**Question 8 :** Selon vous, qu'est-ce qu'une bonne heuristique et qu'est-ce qu'une mauvaise heuristique ? Durant votre formation, vous allez être confronté principalement à trois types d'heuristiques :

- Des heuristiques gloutonnes
- Des heuristiques de recherche locale
- Des heuristiques génétiques

**Question 9 :** Expliquez brièvement le principe de chacune de ces trois types d'heuristiques.

**Question 10 :** Pour chacun de ces types d'heuristique, imaginez plusieurs exemples pour résoudre le problème de coloration d'un graphe.

**Question 11 :** Choisissez avec votre enseignant un problème de la classe  $NP_c$  (autre que le voyageur de commerce et la coloration) et adaptez vos différentes idées d'heuristiques à ce nouveau problème.

**Question 12 :** Proposez des idées d'heuristiques pour le problème du voyageur de commerce.