

## **Diversification versus Intensification**

### **Réponses**

#### **5. Comparaison des stratégies onlyBest.py, randomBests.py et random.py sur les instances données du TSP**

- inst01\_14.tsp

**Calculating tour length for tour: [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13]**

**Random Search: Best tour length = 42.48777311762968**

**Calculating tour length for tour: [0, 1, 2, 3, 4, 5, 11, 13, 9, 8, 10, 12, 6, 7]**

**Only Best Search: Best tour length = 36.54508466228952**

**Calculating tour length for tour: [0, 1, 13, 2, 3, 4, 5, 11, 6, 12, 7, 10, 8, 9]**

**Random Best Search: Best tour length = 32.44685100783281**

La Random Best Search est la plus efficace des trois stratégies pour cette instance spécifique du TSP, car elle a trouvé la solution la plus courte.

- inst02\_16.tsp

**Calculating tour length for tour: [0, 1, 2, 3, 4, 5, 10, 7, 8, 9, 6, 11, 12, 13, 14, 15]**

**Random Search: Best tour length = 104.26624689778457**

**Calculating tour length for tour: [0, 2, 1, 3, 14, 5, 4, 10, 8, 9, 6, 13, 12, 11, 15, 7]**

**Only Best Search: Best tour length = 75.86196866309184**

**Calculating tour length for tour: [0, 2, 1, 3, 7, 14, 4, 10, 8, 9, 6, 5, 13, 12, 11, 15]**

**Random Best Search: Best tour length = 73.987618045175**

La Random Best Search est la plus efficace des trois pour cette instance spécifique du TSP, car elle a trouvé la solution la plus courte.

- inst03\_22.tsp

**Calculating tour length for tour: [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21]**

**Random Search: Best tour length = 132.48909586095598**

**Calculating tour length for tour: [0, 16, 1, 2, 6, 5, 4, 10, 8, 9, 18, 11, 12, 13, 14, 17, 3, 21, 7, 19, 20, 15]**

**Only Best Search: Best tour length = 93.65940500791207**

**Calculating tour length for tour: [0, 2, 1, 16, 21, 14, 5, 4, 10, 8, 9, 18, 6, 11, 12, 13, 3, 17, 7, 19, 20, 15]**

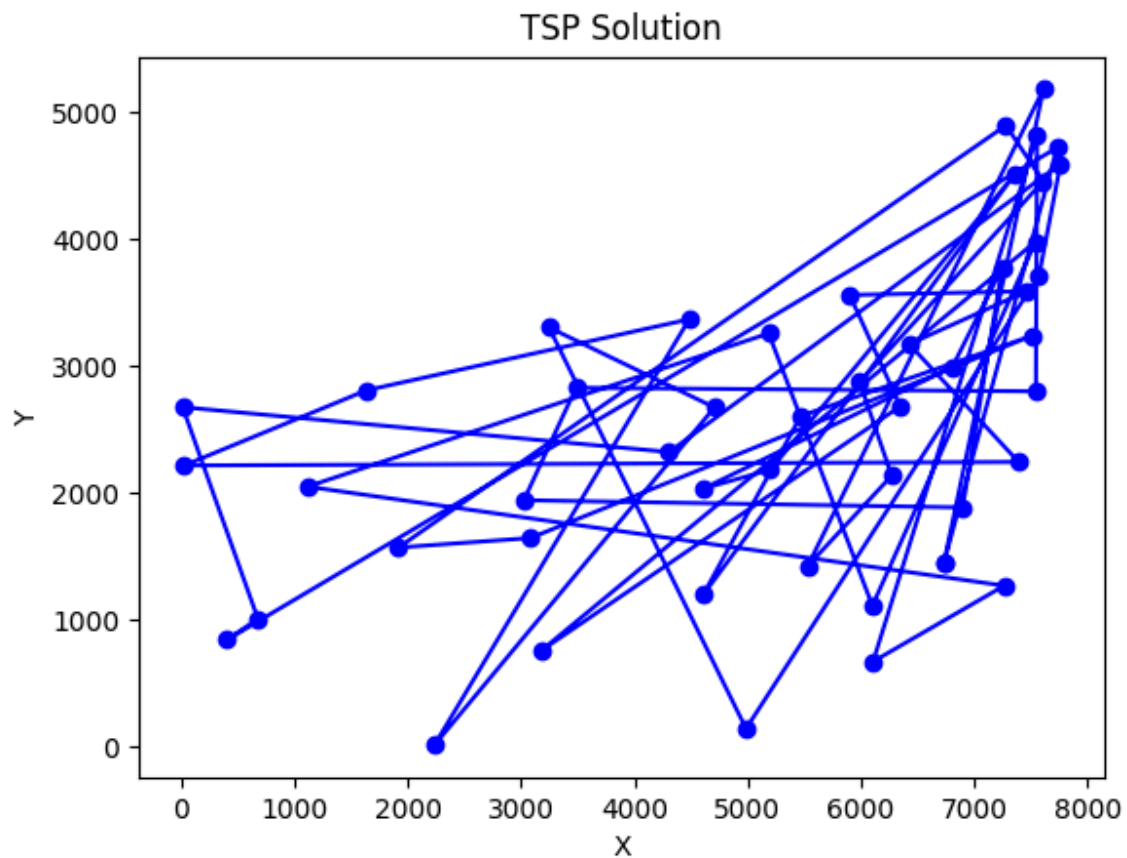
**Random Best Search: Best tour length = 92.94670033683644**

La Random Best Search est aussi la plus efficace des trois stratégies pour cette instance spécifique du TSP, car elle a trouvé la solution la plus courte.

- inst04\_48.tsp

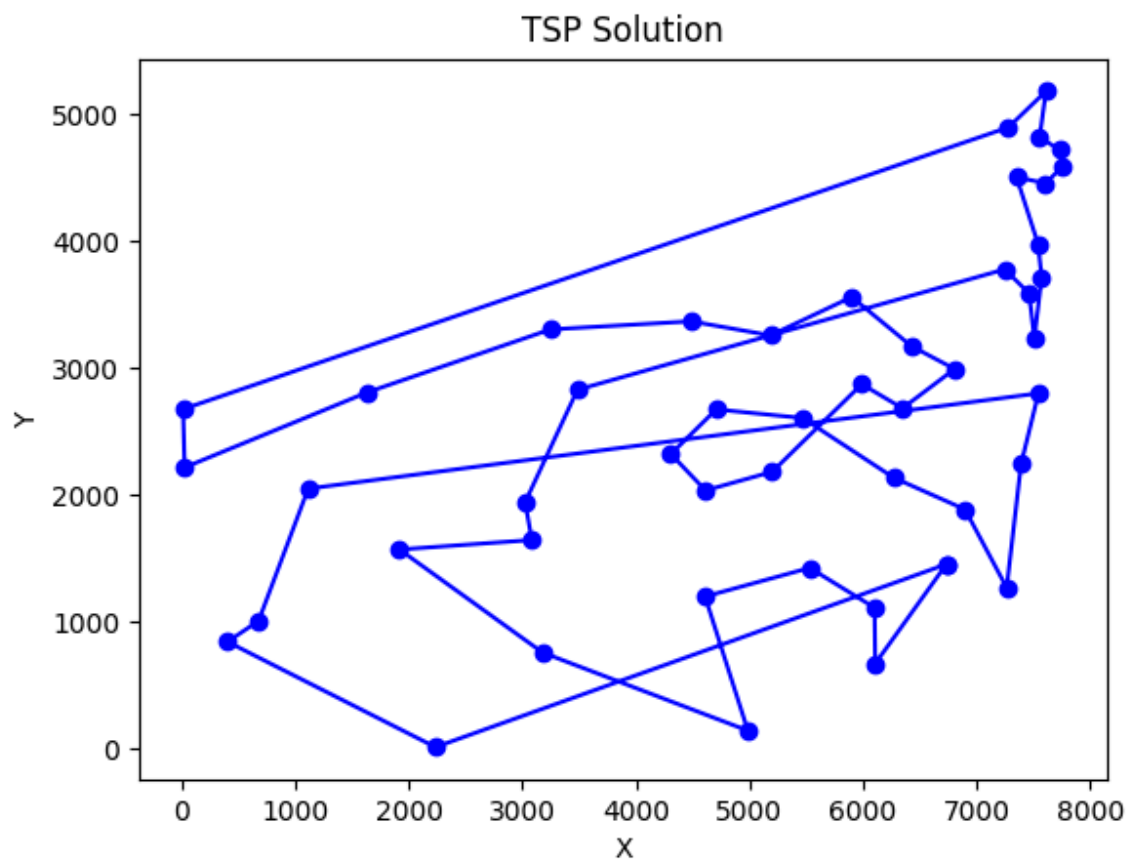
Calculating tour length for tour: [0, 16, 2, 39, 11, 5, 42, 41, 4, 43, 10, 33, 29, 22, 13, 45, 35, 8, 47, 38, 30, 26, 15, 7, 9, 46, 21, 27, 28, 14, 19, 17, 32, 37, 34, 23, 20, 1, 12, 31, 40, 6, 36, 24, 44, 25, 3, 18]

Random Search: Best tour length = 141284.65548167535



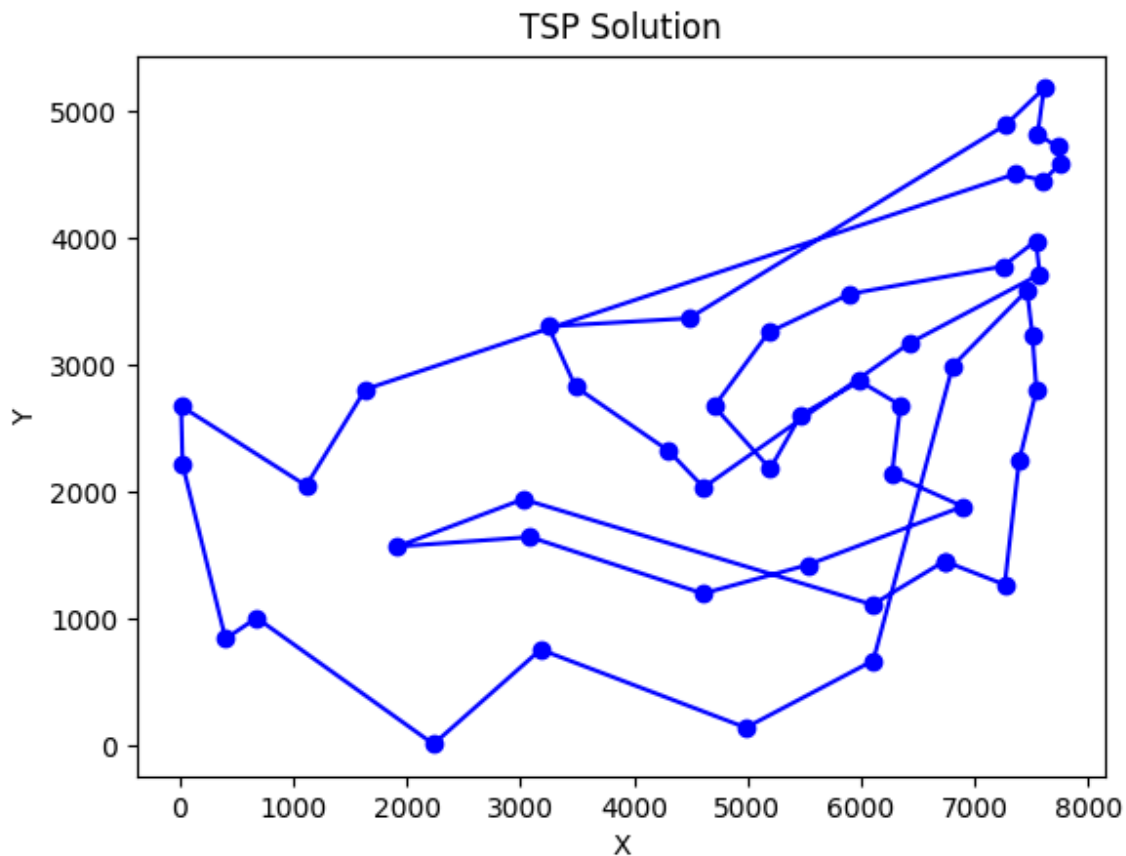
Calculating tour length for tour: [0, 1, 3, 25, 9, 30, 37, 7, 8, 39, 10, 12, 24, 13, 22, 11, 14, 45, 32, 19, 46, 20, 31, 23, 34, 44, 42, 16, 26, 18, 36, 5, 29, 27, 6, 43, 17, 35, 38, 47, 4, 41, 28, 40, 33, 2, 21, 15]

Only Best Search: Best tour length = 55633.43241857381



Calculating tour length for tour: [0, 21, 47, 41, 4, 33, 2, 8, 39, 14, 11, 10, 22, 12, 46, 19, 35, 27, 6, 32, 13, 24, 38, 31, 20, 42, 16, 26, 18, 36, 5, 29, 23, 9, 44, 34, 3, 25, 1, 28, 40, 15, 45, 17, 43, 30, 37, 7]

Random Best Search: Best tour length = 51322.08560888563



La Random Best Search est la plus efficace des trois stratégies pour cette instance spécifique du TSP, car elle a trouvé la solution la plus courte.

- inst05\_51.tsp

**Calculating tour length for tour: [0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50]**

**Random Search: Best tour length = 1313.4683444443458**

**Calculating tour length for tour: [0, 26, 50, 5, 47, 22, 23, 13, 46, 9, 32, 44, 14, 16, 3, 12, 24, 17, 45, 49, 20, 28, 7, 6, 42, 25, 30, 27, 2, 21, 31, 10, 1, 19, 35, 34, 33, 29, 38, 18, 40, 39, 41, 43, 36, 11, 4, 37, 48, 8, 15]**

**Only Best Search: Best tour length = 639.1333965875068**

**Calculating tour length for tour: [0, 45, 50, 26, 47, 6, 22, 5, 41, 18, 39, 40, 12, 24, 13, 17, 3, 46, 11, 4, 37, 10, 31, 23, 42, 25, 7, 30, 27, 21, 1, 2, 35, 34, 19, 28, 20, 33, 29, 38, 32, 44, 14, 43, 16, 36, 9, 48, 8, 49, 15]**

**Random Best Search: Best tour length = 524.3962239826463**

La Random Best Search est la plus efficace des trois pour cette instance spécifique du TSP, car elle a trouvé la solution la plus courte.

## **7. Réponses aux questions**

### **a) Quelle est la meilleure stratégie ?**

La meilleure stratégie, d'après les résultats obtenus, est la Random Best Search, car elle a trouvé majoritairement le tour avec la plus courte longueur .

### **b) Pourquoi pensez-vous que la meilleure stratégie surpasse les autres ?**

La Random Best Search surpasse les autres stratégies car elle combine les avantages de la recherche aléatoire et de la sélection du meilleur voisin. En sélectionnant aléatoirement parmi les meilleurs voisins, elle évite de se coincer dans des optima locaux tout en explorant des solutions potentiellement meilleures.

**c) Quelles sont les limitations de chaque stratégie ?**

**Random Search :**

Limitation : Peut explorer de nombreuses solutions non optimales et ne garantit pas de trouver une solution proche de l'optimum.

**Only Best Search :**

Limitation : Tendance à se coincer dans des optima locaux, car elle sélectionne toujours le meilleur voisin sans diversification.

**Random Best Search :**

Limitation : Bien qu'elle combine les avantages des deux autres stratégies, elle peut encore nécessiter beaucoup de temps de calcul pour explorer suffisamment de solutions.

**d) Quel est le comportement de la stratégie onlyBest lorsqu'elle tombe dans un optimum local ?**

Lorsque la stratégie Only Best Search tombe dans un optimum local, elle continue de sélectionner le meilleur voisin disponible, mais ne parvient pas à trouver une meilleure solution globale. Elle reste bloquée dans cet optimum local sans possibilité de diversification pour explorer d'autres parties de l'espace de recherche.

**e) Que concluez-vous sur l'intensification versus la diversification ?**

L'Intensification (comme dans Only Best Search) se concentre sur l'exploration approfondie des solutions voisines immédiates pour trouver la meilleure solution locale. Cela peut conduire à des optima locaux sans garantie de trouver la meilleure solution globale.

La Diversification (comme dans Random Search et Random Best Search) explore différentes parties de l'espace de recherche pour éviter de se coincer dans des optima locaux. Cela augmente les chances de trouver une meilleure solution globale.

Ainsi, une stratégie efficace doit équilibrer l'intensification et la diversification. La Random Best Search montre cet équilibre en combinant la sélection aléatoire et la sélection du meilleur voisin, ce qui lui permet de surpasser les autres stratégies dans les tests effectués.

## **Amélioration de la recherche**

### **2.1 Recuit simulé**