

EA4 – Éléments d’algorithmique

TP n° 4 : Tri rapide et tris hybrides

Modalités de rendu : Le TP n° 4 est à rendre pour le vendredi 25 mars (23h59, heure de Paris) dans un unique fichier `tp4.py`.

Dans la continuité du TP n° 3, le but de ce TP est d’écrire les implémentations les plus efficaces possibles des tris vus en cours. Pour cela, nous vous fournissons en plus des fonctions du TP précédent :

- une fonction `compareAlgosNonPermutation` qui compare des algorithmes dont le tableau ne représente pas une permutation et possède des valeurs répétées.

Vous devrez également avoir le fichier `tp3.py` dans le même répertoire que `tp4.py` pour pouvoir importer les fonctions communes avec l’ancien TP.

Exercice 1 : tri rapide

1. ✎ Implémenter une fonction de `triRapide` avec mémoire auxiliaire et une fonction `triRapideEnPlace`. Dans les deux cas, on prendra le premier élément comme pivot.
2. ✎ Implémenter une variante de ces deux fonctions en prenant un pivot aléatoire.
3. Observer l’impact sur les courbes de temps en modifiant la partie `main`. Pour mieux comparer les différents tris rapides, vous pouvez aussi choisir d’afficher ou pas les tris du TP précédent.

Exercice 2 : améliorations du tri rapide

1. ✎ Écrire une fonction `triRapideAmeliore` dans laquelle les tableaux de taille strictement inférieure à 15 sont triés par insertion.
2. ✎ Écrire une fonction `triRapideIncomplet` sur le modèle du tri rapide, mais dans laquelle on ne trie pas un tableau si sa taille est strictement inférieure à 15. Dans le cas général, cette fonction doit donc renvoyer un tableau non trié.
3. ✎ Écrire une fonction `triSedgewick` qui trie par insertion le tableau renvoyé par `triRapideIncomplet`.
4. Modifier la partie `main` pour tracer les courbes de temps pour `triRapideAmeliore` et `triSedgewick`. Dans un deuxième temps, comparer vos résultats avec ceux des algorithmes de l’exercice 1.


Exercice 3 : tri drapeau et tri rapide

L’objectif de cet exercice est d’utiliser le tri drapeau vu en TD afin d’améliorer le tri rapide pour des tableaux contenant beaucoup d’éléments répétés. Pour rappel, le tri drapeau permet de trier en temps linéaire des tableaux contenant 3 types d’éléments (par exemple des éléments « bleus », des « blancs » et des « rouges » (comme le drapeau des Pays Bas :D)).

1. ✎ Implémenter les deux fonctions vues en TD `triDrapeau` et `triDrapeauEnPlace`.

2. Rappeler la différence entre la version avec mémoire auxiliaire et la version en place.

Le tri drapeau peut être utilisé pour améliorer le tri rapide dans le cas où beaucoup d'éléments du tableau sont identiques. On considère alors le pivot comme étant le « blanc » du drapeau, les éléments plus petits le « bleu » et les plus grands, le « rouge ».

3.  Implémenter les fonctions `triRapideDrapeau`, `partitionDrapeau` et `triRapideDrapeauEnPlace` qui testent cette amélioration.
4. Quelle conséquence sur le tri rapide a la propriété énoncée en question 2 ?