Projet OCaml

Wilfried LOCHUNGVU et Samuel MELENCHON
Groupe 10A

16 Mai 2021

Table des matières

1 Tri par sélection V2

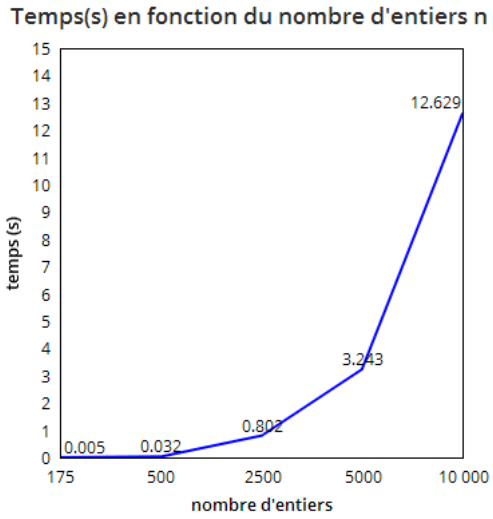
1.1 Fonctionnement

Le tri par sélection v2 consiste à prendre la valeur la plus grande ou plus petite (selon comp choisi par l'utilisateur) et de la mettre en tête de liste, puis on continue ce processus sur le reste de la liste.

1.2 Rapidité du tri

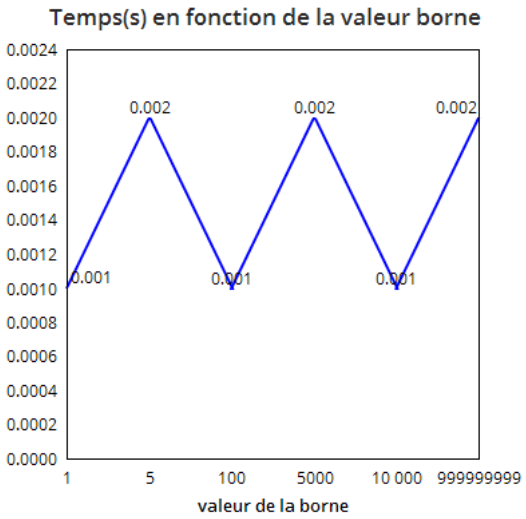
On se sert de la fonction liste_aleatoire afin de générer une liste aléatoire de x entiers limités à y. On utilise également une fonction nous permettant d'obtenir le temps que met une fonction de trie à effectuer sa tâche.

On teste avec des listes aléatoires de plus de 175 valeurs ne dépassants pas 20.



On en conclut donc que plus il y a d'éléments à traiter dans la liste, plus la fonction tri_séléctionv2 met du temps a trier.

Maintenant on s'intéresse à la borne de la liste aléatoire. On teste avec des listes aléatoires de 100 entiers et on augmente progressivement la borne.



On remarque que peut importe la valeur de la borne lorsque le nombre d'entiers reste petit, la fonction reste régulière entre 0.001 et 0.002 secondes.

Lorsqu'on augmente les deux paramètres progressivement on voit que le temps augmente considérablement.

Nombre d'entiers	Borne	Temps (s)
100	200	0.00099999999999944578
500	700	0.030999999999998806
2500	4000	0.88299999999999557
5000	7000	3.3079999999999927
10 000	12 000	13.84899999999999

Il semblerait donc que cette fonction soit beaucoup plus efficace sur des listes contenants une petite quantité de données non volumineuses à traiter.

1.3 Complexité de la fonction

Savoir le temps que met un algorithme à effectuer sa tâche n'est pas toujours significatif puisque d'un ordinateur à un autre, le temps peut changer selon plusieurs paramètres comme, la puissance de l'ordinateur, le langage...

C'est pour cela qu'une ordre de grandeur notée O a été inventé, permettant d'obtenir une mesure fiable sur les algorithmes tout en calculant le nombre d'opérations qu'effectue l'algorithme.

Ici, pour le tri par sélection, la fonction est d'ordre O(n), c'est-à-dire qu'il y aura n opérations à faire (n étant le nombre d'éléments dans la liste), par exemple :

Trier [5,7,4]

— On va d'abord chercher le minimum qui est 4, et on le met dans une liste résultat [4].
— Puis on cherche le minimum parmis [5,7] qui est 5 et on le met dans la liste résultat [4,5].
— Et enfin il nous reste [7] qui est le minimum de la liste qu'on rajoute a [4,5,7].

Pour 3 éléments dans une liste nous avons effectué 3 boucles d'opérations, d'ou O(n).

C'est donc pour cela que la fonction tri_selectionv2 est plus efficace sur des listes possédants peut de données peut importe les valeurs.

2 Tri du nain de jardin optimisé

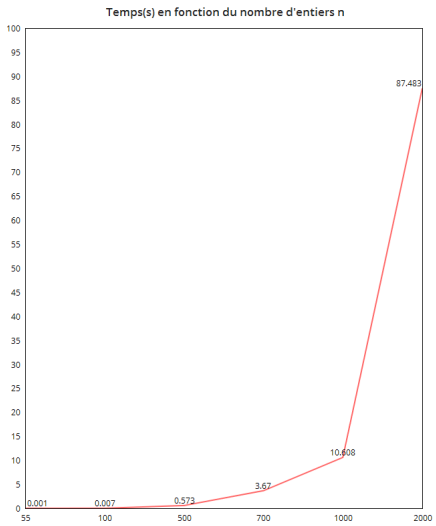
2.1 Fonctionnement

Le tri du nain consiste à trier par ordre croissant ou décroissant (selon le comparateur choisi par l'utilisateur) une liste. Pour cela il compare 2 éléments, si l'élément n est plus petit ou plus grand que l'élément n-1, alors il les échange, sinon il continue dans la liste tout en répétant ce processus.

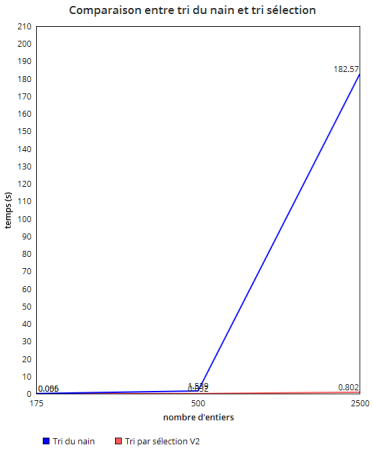
2.2 Rapidité du tri

On va procéder de la même manière que la fonction tri_seléctionv2 pour analyser sa rapidité.

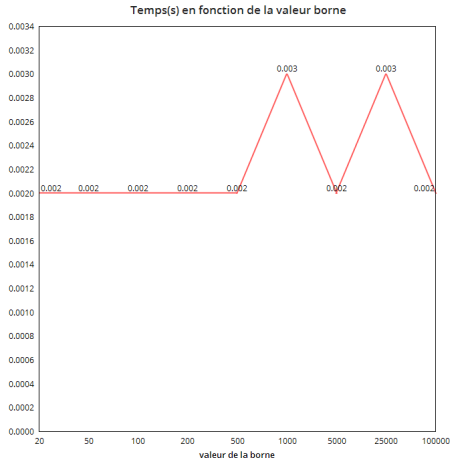
On remarque que la fonction met très peu de temps (0. s) à trier des listes aléatoires d'environ moins de 55 éléments ne dépassants pas 20.



Comparée a tris_selectionv2, tri_du_nain est plus lent. On peut voir que cette dernière met plus de temps.



Maintenant on va s'intéresser à la valeur que les éléments de la liste ne peuvent pas dépasser. On limite le nombre d'éléments aléatoires à 50.



On observe une fonction quasi constante (autour de 0.002 - 0.003 s) peut importe la valeur de la borne. La vitesse de la fonction est inférieure à celle de tri_séléctionv2 si l'on modifie seulement la valeur de la borne.

Maintenant, on va modifier les deux paramètres de la fonction tri_du_nain progressivement.

Nombre d'entiers	Borne	Temps (s)
100	200	0.014000000000010004
500	700	1.2530000000000427
2500	4000	179.02800000000002

Si on compare ces résultats, on observe que la fonction tri_du_nain met beaucoup plus de temps que tri_selection. On observe donc que tri_du_nain est plus lente que tri_sélectionv2.

2.3 Complexité de la fonction

Le tri du nain compare tous les éléments O(n) et fais une opération sur tous les éléments O(n). C'est pour cela qu'on dit qu'il est de type $O(n^2)$.

Cette fonction va donc mettre énormément de temps pour trier des listes peut importe la valeur des éléments.

3 Tri patience versions 1 et 2

3.1 Fonctionnement

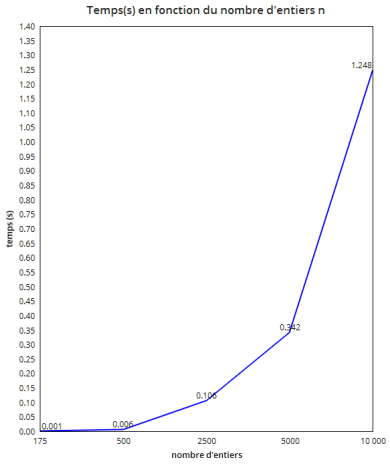
Les tris de patience consistent à trier les listes en mettant les éléments de la liste dans des listes tout en les triant en même temps.

La v1, elle récupère les valeurs qui ont été mises dans une liste vide tout en la parcourant.

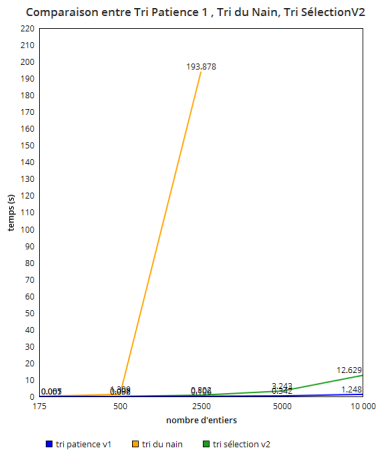
La v2, elle fusionne toutes les listes presentes dans la liste afin d'en avoir qu'une seule.

3.2 Rapidité du tri_patience_v1

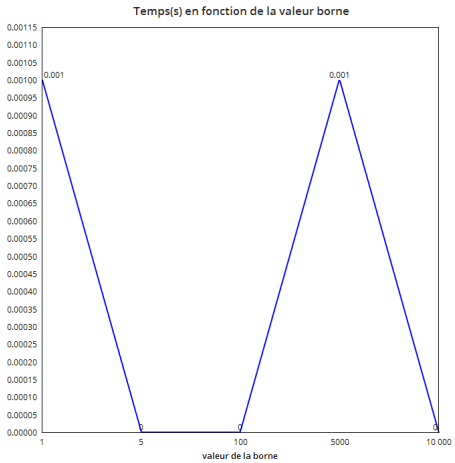
On teste la fonction tri_patience_v1 avec des listes aléatoires de n entiers et de borne 20.



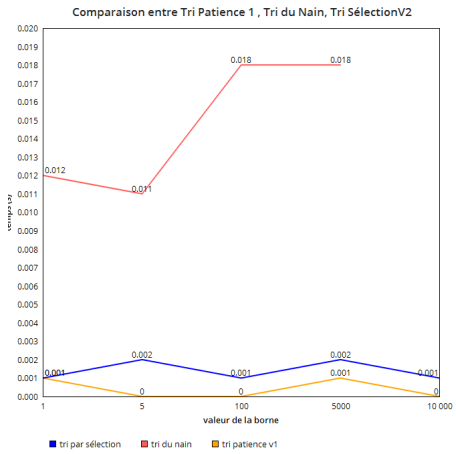
Si on compare avec les deux autres fonctions précédentes, tri_patience_v1 est nettement plus rapide que les autres lorsqu'elles varient selon n.



Maintenant, on teste la fonction tri_patience_v1 avec des listes aléatoires de 100 entiers et de borne y.



On observe que lorsque la valeur de la borne varie et que le nombre d'entiers reste constant, la vitesse de la fonction pour trier des listes varie entre 0. et 0.001 secondes. Si on compare avec les deux autres fonctions précédentes, on voit que tri_patience_v1 est nettement plus rapide que les autres.

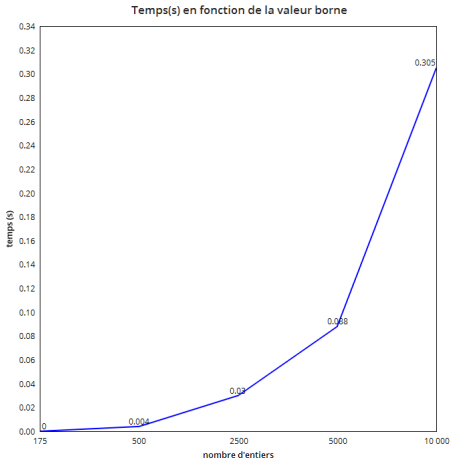


Maintenant on teste la fonction lorsque le nombre d'entiers et la borne varient. On observe des résultats beaucoup plus performants que les deux autres fonctions.

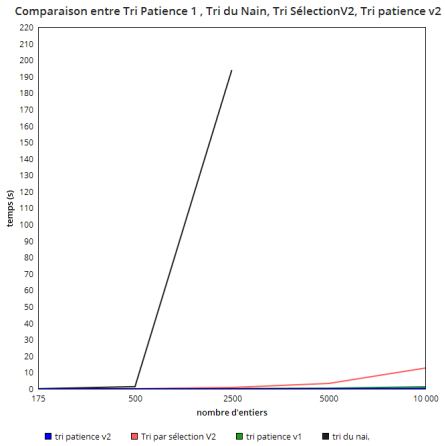
Nombre d'entiers	**Borne**	**Temps (s)**
100	200	0.
500	700	0.0040000000000190994
2500	4000	0.04399999999998272
5000	7000	0.11400000000003274
10 000	12 000	0.34100000000000819

3.3 Rapidité du tri_patience_v2

On teste la fonction tri_patience_v2 avec des listes aléatoires de n entiers et de borne 20.



Si on compare avec les trois autres fonctions précédentes, tri_patience_v2 est légèrement plus rapide que tri_patience_v1, et donc plus rapide que les autres lorsque n varie.



Maintenant, on teste la fonction tri_patience_v2 avec des listes aléatoires de 100 entiers et de borne y.

Pour les valeurs de n qui sont 1, 5, 100, 5000 et 10 000, la vitesse de la fonction est beaucoup plus proche de 0, par rapport aux autres fonctions, elle est plus rapide que les autres lorsque la borne varie.

Maintenant on teste la fonction lorsque le nombre d'entiers et la borne varient. tri_patience_v2 est beaucoup plus rapide que les trois autres fonctions.

Nombre d'entiers	Borne	Temps (s)
100	200	0.
500	700	0.0010000000002037268
2500	4000	0.012999999999919964
5000	7000	0.030000000000200089
10 000	12 000	0.081999999999879947

3.4 Complexité de la fonction

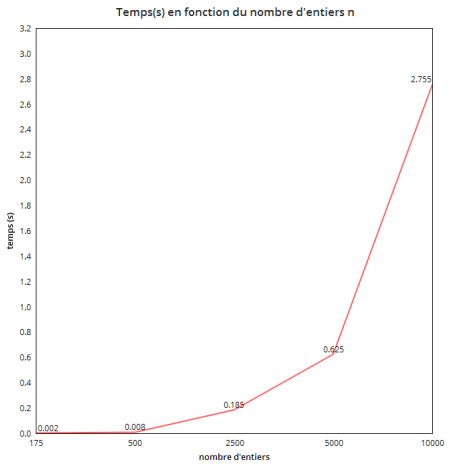
4 Tri fusion

4.1 Fonctionnement

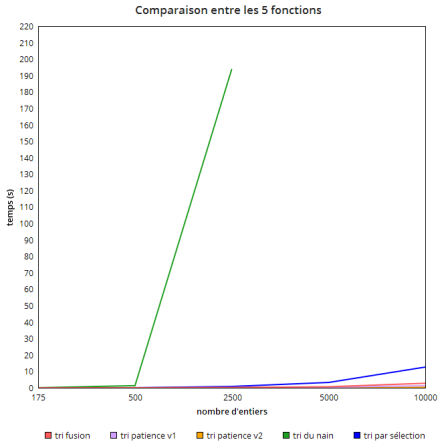
Le tri fusion consiste à diviser la liste jusqu'à obtenir plusieurs morceaux de liste d'un seul élément afin des les comparer entre eux puis les "fusionner" afin de reconstituer une liste triée.

4.2 Rapidité du tri

On teste la fonction tri_fusion avec des listes aléatoires de n entiers et de borne 20.



Si on compare avec les quatre autres fonctions précédentes, tri_fusion est moins rapide que tri_patience_v1 et tri_patience_v2, mais plus rapide que les deux autres fonctions.



Maintenant, on teste la fonction tri_fus avec des listes aléatoires de 100 entiers et de borne y.

Pour les valeurs de n qui sont 1, 5, 100, 5000 et 10 000, la vitesse de la fonction varie entre 0 et 0.001 secondes, comme tri_patience_v1.

Maintenant on teste la fonction lorsque le nombre d'entiers et la borne varient. tri_fus est beaucoup plus rapide que les trois autres fonctions.

Nombre d'entiers	**Borne**	**Temps (s)**
100	200	0.00099999999974897946
500	700	0.0079999999998108251
2500	4000	0.14800000000013824
5000	7000	0.63200000000006185
10 000	12 000	2.8179999999997563

4.3 Complexité de la fonction

En divisant la liste par 2 plusieurs fois de suite, on remarque un logarithme de base 2. Puis lorsqur l'on compare les différents éléments, on le fait n fois, en combinant donc les deux, on obtient O(n log n).

Ce qui prouve que le tri fusion est très efficace.

5 Recherche d'éléments dans une liste triée

5.1 Recherche dichotomique

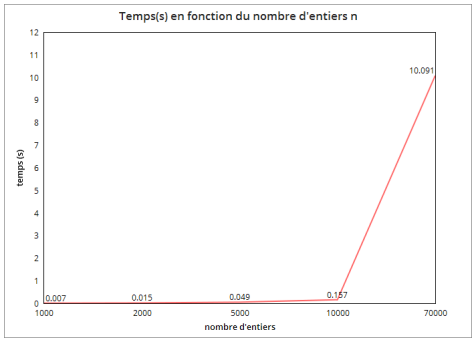
5.2 Fonctionnement

Dans la recherche dichotomique,le principe est de comparer l'élement central de la liste avec l'élement donné par l'utilisateur. Trois possibilité s'offre donc a nous :

1. Soit ils sont égaux et alors le programme est terminé.
2. Soit l'élement centrale est plus grand que l'élément de l'utilisateur, ainsi on suppose que cet élement se trouve dans la premiere moitié du tableau.
3. Soit l'élement centrale est plus petit que l'élement de l'utilisateur, alors on en déduit que cet élement se trouve dans la deuxieme moitié et ainsi de suite jusqu'à savoir si cette élemetn se trouve ou non dans le tableau

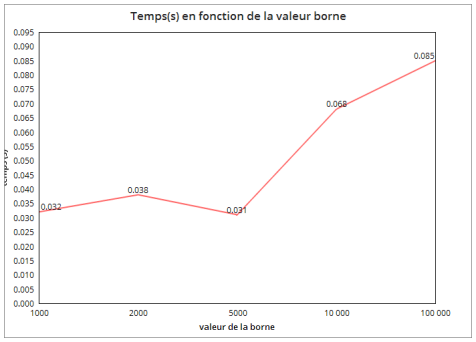
5.3 Rapidité de la fonction

On teste la fonction recherche_dichotomique en faisant varier le nombre d'éléments dans la liste. On fixe la borne des éléments à 100 ainsi que 100 pour la borne max de la valeur recherchée.



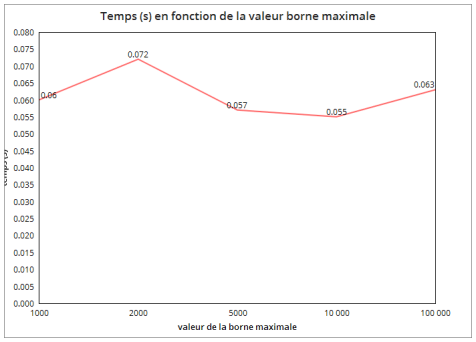
On remarque qu'a partir d'environ 87000 éléments dans la liste, la fonction est limitée au niveau du temps (trop de temps).

On teste maintenant la fonction recherche_dichotomique en faisant varier la borne des éléments dans la liste. On fixe le nombre des éléments à 5 000 ainsi que 500 pour la borne max de la valeur recherchée.



A partir de 5 000 pour la valeur de la borne, il arrive que la fonction mette beaucoup plus de temps que d'habitude (0.03 secondes / 0.08 secondes en moyenne), la vitesse ne peut être calculer car l'élément recherché n'est peut etre pas dans la zone à rechercher.

On teste maintenant la fonction recherche_dichotomique en faisant varier la borne maximale de recherche des éléments dans la liste. On fixe le nombre des éléments à 5 000 ainsi que 500 pour la borne des éléments.



On observe que la fonction varie entre 0.07 et 0.05 secondes.

Maintenant on teste la fonction lorsque tous les paramètres varient. recherche_dichotomique.

Nombre d'entiers	Borne BorneMaxRecherche	Temps (s)
5000	2500 3000	0.057999999999992724
10 000	5000 6000	0.25400000000013279
50 000	25 000 12 000	1.9949999999998909
75 000	50 000 30 000	3.6520000000000437

5.4 Recherche séquentielle

5.5 Fonctionnement

La recherche sequentielle,consite à prendre une liste trié et un élément afin de voir si cet élement en question est dans la liste. On obtiendra une réponse vrai ou fausse, suivant si l'élement est ou n'est pas dans la liste.

5.6 Rapidité de la fonction

6 Conclusion