

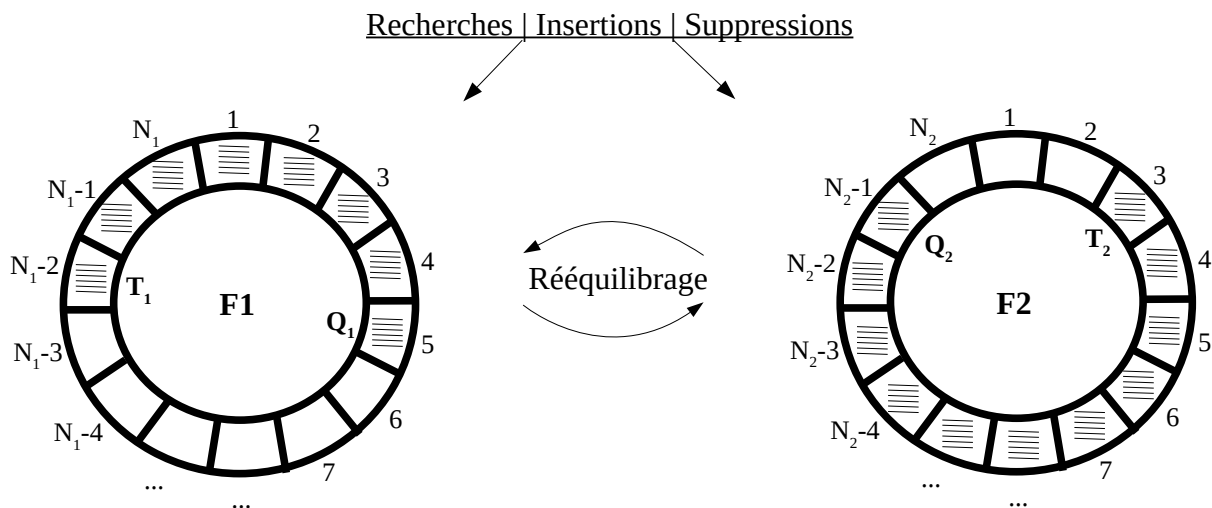
Examen de Structures de Fichiers

SFSD / 2CP / ESI 2021/2022 / Durée 2h / Doc. Interdits / Barème : 2+6+6+6

Soit une structure de fichiers formée par deux fichiers **F1** et **F2** vus comme **Tableaux** de blocs **circulaires**, **Ordonnés** et contenant des enregistrements à taille **Fixe**. La capacité maximale des bloc est **b** enregistrements. Les blocs ne sont pas forcément plein à 100 %.

L'entête de chaque fichier F_i ($i = 1$ ou 2) est formé par les caractéristiques suivantes :

(1) le numéro du 1^{er} bloc (T_i : la tête du tableau circulaire) , (2) le numéro du dernier bloc (Q_i : la queue du tableau circulaire) , (3) le nombre total de blocs réservés pour le fichier (N_i) et (4) le nombre total d'enregistrements dans le fichier (**NbEnreg_i**).



Dans le schéma ci-dessus, les enregistrements du fichier F1 occupent les bloc n° : N_1-2 , N_1-1 , N_1 , 1, 2, 3, 4, 5 (La tête, qui contient les plus petites clés, est donc le bloc n° N_1-2 . La queue, qui contient les plus grandes clés, est le bloc 5). Les autres blocs (6, 7, 8, ... N_1-4 , N_1-3) sont encore libres (vides). Pour F2, les blocs occupés sont : 3, 4, 5, ... N_2-1 (sa tête est 3 et sa queue est N_2-1). Les blocs N_2 , 1 et 2 sont libres.

Le fichier **F1** contient toujours des enregistrements ayant des clés inférieures strictement à la clé du 1^{er} enregistrement du fichier **F2**. Posons **M** la valeur de la clé du 1^{er} enregistrement de **F2**. Ainsi, lorsqu'on insère un nouvel enregistrement, si sa clé est inférieure à **M**, il sera inséré dans le fichier **F1**, sinon (si sa clé $\geq M$) il sera inséré dans **F2**.

Les insertions et les suppressions physiques peuvent générer des décalages inter-blocs (pour maintenir l'ordre entre les enregistrements). Il n'y a pas de zones de débordement.

- 1) Donnez les déclarations des structures de données nécessaires.
- 2) Donnez un algorithme pour une recherche rapide d'un enregistrement ayant une clé **C** donnée.
- 3) Donnez un algorithme pour l'insertion d'un nouvel enregistrement **e** (avec une clé $< M$) générant le moins de décalages inter-blocs possibles.
- 4) On voudrait maintenir un certain équilibre, en nombre d'enregistrements, entre le fichier **F1** et le fichier **F2**. Pour cela, lorsque la différence en nombre d'enregistrements de **F1** et **F2** dépasse un certain seuil **D**, on effectue une opération de rééquilibrage. Cette dernière, consiste à transférer des enregistrements du fichier le plus chargé vers le moins chargé afin d'avoir approximativement le même nombre d'enregistrements dans **F1** et dans **F2**. Durant cette opération, on fera en sorte que les nouveaux blocs rajoutés éventuellement au fichier de destination, soient remplis à 70 % de leur capacité maximale. A la fin de cette opération, la valeur de **M** sera aussi mise à jour en conséquence.
 - Donnez un algorithme, le plus efficace possible, pour effectuer un rééquilibrage entre **F1** et **F2**, sachant que le nombre d'enregistrements de **F1** dépasse celui de **F2** d'une quantité supérieure au seuil **D**.
 - Donnez une formulation estimant le coût d'une opération de rééquilibrage.