

**USTHB**  
**Faculté d'Informatique**  
**Département d'Intelligence Artificielle et des Sciences de Données**  
**SERIE D'EXERCICES N° 4**  
**(Les fichiers)**

Le 23/09/2025 Année : 2025/2026

**Exercice 1 :** On considère un système de fichiers à accès direct avec table d'index. On suppose que la taille d'un bloc logique est de 1024 octets et un fichier de taille 136 Koctets et la taille d'un enregistrement est de 128 octets :

A/ Quel est le facteur de blocage ?

B/Si on considère une fonction de hachage modulo 100, la zone de débordement est-elle nécessaire et pourquoi ? Donner la taille de la table d'adresses. En moyenne, combien de clés donnent la même entrée dans la table d'adresses ?

**Exercice 2 :**

On considère un fichier avec des clés multiples. On désire réaliser l'accès direct à ce fichier au moyen d'une fonction de hachage  $f$  et une table de numéros de blocs logiques.

- Supposons que  $\forall$  deux clés différentes  $c1, c2, f(c1) \neq f(c2)$ . Donner la structure de cette table en montrant comment accéder à un bloc à partir d'une clé donnée.

- Supposons maintenant que la fonction de hachage n'assure pas toujours  $f(c1) \neq f(c2)$  pour deux clés  $C1$  et  $c2$  différentes, Donner la nouvelle structure de la table de numéros de blocs logiques et montrer comment accéder à un bloc à partir d'une clé donnée.

**Exercice 3 :**

On désire réaliser l'accès direct à un fichier sans utilisation de la fonction de hachage. Dans ce cas, la table contient entre autres les clés triées de manière croissante ou décroissante de valeurs.

- Si on suppose que la clé est multiple, donner la structure de cette table en montrant comment accéder à un bloc à partir d'une clé donnée.

**Exercice 4 :** On considère un fichier de taille 8 Moctets avec des tables indexes de 3 niveaux. La taille d'un bloc physique est de 512 octets et une adresse porte sur 2 octets.

1. Combien de blocs disque sont nécessaires pour stocker uniquement les données de ce fichier ?
2. Combien de blocs d'adresses sont nécessaires pour ce fichier ?
3. Indiquer les numéros des tables et les entrées dans ces tables de chaque niveau impliqués dans l'adressage du bloc physique 875.
4. Si le cache est de taille 1000 blocs, combien d'accès disques sont nécessaires pour ouvrir le fichier et accéder au bloc n° 875 ?
5. Discuter de la taille minimale convenable du cache pour optimiser le nombre d'accès disque.

**USTHB**  
**Faculty of Computer Sciences**  
**Department of artificial intelligence and data science**  
**List of exercises N° 02**  
**(The files)**

The 23/09/2025 Year : 2025/2026

---

**Exercise 1:** Consider a file system with direct access using an index table. Assume that the size of a logical block is 1024 bytes and a file size is 136 Kbytes and the size of a record is 128 bytes:

A/ What is the blocking factor?

B/ If we consider a hash function modulo 100, is the overflow zone necessary and why? Give the size of the address table. On average, how many keys give the same entry in the address table?

**Exercise 2:**

Consider a file with multiple keys. We want to access this file directly using a hash function  $f$  and a table of logical block numbers.

- Assume that  $\forall$  two different keys  $c_1, c_2, f(c_1) \neq f(c_2)$ . Give the structure of this table, showing how to access a block from a given key.

- Now suppose that the hash function does not always ensure  $f(c_1) \neq f(c_2)$  for two different keys  $c_1$  and  $c_2$ , Give the new structure of the table of numbers of logical blocks and show how to access a block from a given key.

**Exercise 3:**

We want to provide direct access to a file without using the hash function. In this case, the table contains, among other things, keys sorted by increasing or decreasing values.

- Assuming that the key is multiple, give the structure of this table and show how to access a block using a given key.

**Exercise 4:** Consider a file of size 8 Mbytes with tables of indexes of 3 levels. The size of a physical block is 512 bytes and an address is 2 bytes long.

1. How many disk blocks are needed to store only the data in this file?
2. How many address blocks are needed for this file?
3. Indicate the numbers of the tables and the entries in these tables at each level involved in addressing physical block 875.
4. If the cache is 1000 blocks in size, how many disk accesses are required to open the file and access block no. 875?
5. Discuss the minimum suitable cache size to optimise the number of disk accesses.