

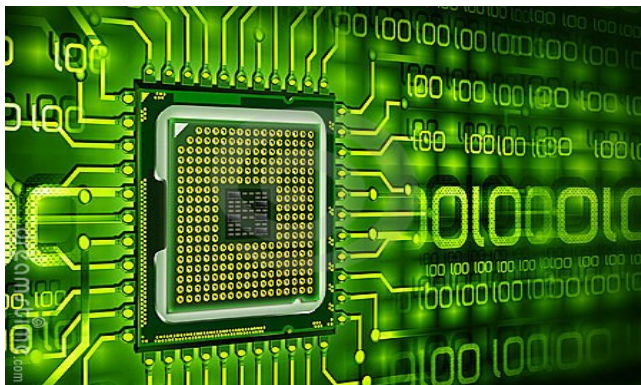


R 1.03

2025 - 2026

Introduction à l'architecture des ordinateurs

TD n° 4 Bases de L'ordinateur



ANNE Jean-François

Le but de ce TD est de se familiariser avec les transferts d'informations sur un PC.

A. Le Bus :

1°) Exercice 1 : Performance de Bus :

Le bus d'un PC, fonctionnant à une fréquence de 133 MHz, nécessite 4 cycles pour lire un mot mémoire.

- Est-ce un bus synchrone ou asynchrone ? Justifiez votre réponse.
- La taille d'un mot mémoire étant de 64 bits, calculez la bande passante de ce bus en bits/s et en octets/s.

2°) Exercice 2 : débit de bus de carte graphique :

- Calculez la bande passante de bus nécessaire pour un écran SVGA couleur (800x600) pour afficher une vidéo à 50 images/seconde et 60 images/seconde. Chaque pixel se voit attribuer une couleur parmi une palette fixe de 16 couleurs choisies parmi 262 144 possibles.
- Soit un moniteur connectable par le bus USB sur un ordinateur. Le bus USB a un débit de 1,5 Mo/s. Avec un taux de rafraîchissement de 25 images/seconde et des images en noir et blanc, quelle résolution pourrait-on obtenir sur ce moniteur ?

Les différentes normes d'affichage en VGA

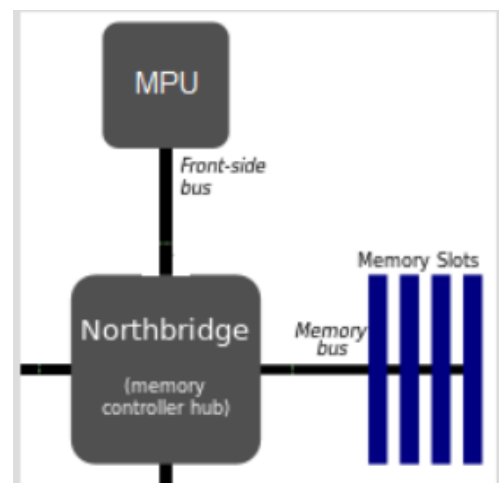
Format d'affichage vidéo	Définition (L x H)	Pixels (en millions)	Ratio (largeur/hauteur)	Dimension typique de l'écran
QVGA	320 x 240	0,08	1,33	2,8" / 7,11 cm
VGA	640 x 480	0,31	1,33	
SVGA	800 x 600	0,48	1,33	
XGA	1024 x 768	0,79	1,33	15" / 38 cm
XGA+	1152 x 864	1	1,33	17" / 43 cm
SXGA	1280 x 1024	1,31	1,25	17-19" / 43-48 cm
SXGA+	1400 x 1050	1,47	1,33	
UXGA	1600 x 1200	1,92	1,33	20" / 51 cm
QXGA	2048 x 1536	3,15	1,33	

B. Carte Mère :

a) Chipset Nord

Un Microprocesseur est connecté au Northbridge à travers un bus FSB de largeur de 64 bits (8 octets), opérant à une fréquence de 100 MHz et effectuant 4 transferts par cycle. Le Northbridge est connecté à une carte mémoire DDR SDRAM. Cette carte a une fréquence de 250 MHz, et un bus de 64 bits. Elle réalise 2 transferts par cycle.

- Quel est le débit maximal de donnée entre le Microprocesseur et la RAM ?



C. Stockage :

1°) Exercice 1 : Vidéos

Sachant que nous voulons stocker dans une base de données des séquences vidéo sonores, l'administrateur de la base de données nous demande de faire une étude qui devra nous permettre de choisir une solution matérielle en termes de supports de stockage.

Ces séquences vidéo auront une durée moyenne de 10 secondes et concerneront 1000 enregistrements

Nous disposons des informations suivantes :

Carte d'acquisition vidéo :

- Images 800 x 600 en 65 000 couleurs ;
- 25 images par seconde ;
- Taux de compression 1 pour 4 (4 octets occupent 1 octet après compression).

Carte sonore :

- Échantillonnage du son à 44 kHz qualité 8 bits en mono.

■ **Travail à Réaliser**

1. Déterminez l'espace disque nécessaire pour stocker ce complément de données (images animées et son). Vous exprimerez les résultats dans des unités de mesure cohérentes en prenant soin de détailler vos calculs.
2. Sachant que nous disposons d'un disque avec un espace libre de 2 Go sur le serveur, vous proposerez, s'il y a lieu, les investissements nécessaires afin de supporter ce surcroît de données en tenant compte des contraintes sur les temps d'accès qu'implique ce type de données.

2°) **Exercice 2 : Disque Dur : Capacité :**

Nous disposons d'un disque dur ayant 1020 cylindres, 63 secteurs par piste, 512 octets par secteur et 250 têtes, une vitesse de rotation de 7200 tours/minute, un temps de déplacement moyen de 8ms et un temps de déplacement minimal de 2ms.

- *Calculer la capacité d'un cylindre, d'un plateau et de la totalité du disque.*

3°) **Exercice 3 : Disque Dur : Temps d'accès :**

Rappel : Le temps d'accès (ou le temps moyen d'accès) est le temps moyen entre la demande de lecture d'un secteur et la mise à disposition du résultat sur l'interface :

Temps d'accès (moyen) = Temps de déplacement moyen + Temps (moyen) de latence + Temps de lecture d'un secteur

Le temps de latence (moyen) représente la durée d'attente d'un demi-tour de disque une fois sur la bonne piste. Pour la série de disques durs IBM GXP 75,

- *Calculer le temps d'accès moyen, sachant que :*
 - le temps de déplacement vaut : 8,5 ms,
 - le nombre de cylindres est 16383,
 - le nombre de secteurs est 63,
 - chaque secteur contient 512 octets et la vitesse de rotation du disque vaut 7200 tours/min.

4°) **Exercice 4 : Disque Dur :**

1. Quelle est la capacité d'un disque dur ayant 4 têtes, 2 plateaux, 6 pistes, 6 cylindres, 4 secteurs et des blocs de données de 8 bytes ?
2. Un disque dur a une capacité de 1 Gigaoctet. Sachant que ce disque dur a 8 surfaces (4 plateaux), 256 pistes par surface et 64 secteurs, quelle est la taille d'un bloc de données sur ce disque ?
3. Un disque dur qui tourne à 240 rpm (tour par minute !) a des pistes divisées en 5 secteurs. Quel est le temps moyen pris pour lire 2 blocs de données contigus sur ce disque dur sachant que le temps de déplacement moyen des têtes de lecture est de 100ms ?

4. Un disque dur qui tourne à 6000 rpm (tours par minute !). Sachant que la tête de lecture prend en moyenne 10ms pour rejoindre la piste à lire, sachant que le temps moyen de lecture d'un bloc de données situé à un endroit aléatoire du disque est 16ms, combien de secteurs ce disque dur a-t-il ?
5. Pourquoi les données sont-elles lues à vitesse linéaire constante sur CD alors qu'elles le sont à vitesse angulaire constante pour un Disque dur ?
6. Qu'est-ce qu'un disque dur SSD ?

5°) **Exercice 5 : Disque Dur : Importance du Temps d'accès :**

Prenons 2 disques aux caractéristiques suivantes :

Disque 1 :

Vitesse de rotation : 7200tr/mn
 Nombre de secteurs/piste : 32
 Octets /secteur : 512
 Temps de déplacement moyen : 9ms
 Temps de déplacement minimum : 3ms
 Nombre de plateaux : 128

Disque 2 :

Vitesse de rotation : 5400tr/mn
 Nombre de secteurs/piste : 32
 Octets /secteur : 512
 Temps de déplacement moyen : 4ms
 Temps de déplacement minimum : 2 ms
 Nombre de plateaux : 128

- Calculer le débit de chaque disque.
- Calculer le temps d'accès de chaque disque (pour lire un secteur).

Faisons lire à chacun de ces disques un fichier de 5 Mo dispersé sur 1000 blocs de l'ensemble du disque dur.

- Calculer le temps de lecture du fichier pour chaque disque. Qu'en concluez-vous ?

6°) **Exercice 6 : Disque Dur : Importance de l'organisation des fichiers**

Un fichier est dit « séquentiel » si tous ses secteurs sont mis dans le même cylindre, dans l'ordre. Quand un cylindre est plein, on passe au cylindre voisin. Un fichier est dit « à accès direct » si ses secteurs sont dispersés dans différents endroits du disque.

Nous disposons d'un fichier contenant 6047744 caractères, un caractère est codé sur 1 octet. On veut comparer les performances des deux disques de la question 4 pour les deux méthodes d'enregistrement de fichiers.

- Calculer le temps moyen pour lire un secteur.
- Calculer le nombre de secteurs nécessaires au stockage du fichier.
- Calculer le temps moyen de lecture du fichier dans les deux cas (séquentiel et à accès direct).
- Quels sont les avantages et les inconvénients des deux manières de sauvegarder les fichiers ?
- Quel est l'intérêt d'avoir un disque plus rapide ?

Le fichier séquentiel est mis sur deux cylindres voisins (utiliser le temps de déplacement minimum)

D. Webographie :

- http://yd-fsm.weebly.com/uploads/4/6/7/1/46716243/cours_2.pdf
- <http://www.lifl.fr/~dekeyser/S3AE/TD/TD%20Architecture%20des%20ordinateurs.pdf>
- <http://lipn.univ-paris13.fr/~levy/intro1A/IntroTD6.pdf>
- <https://www.xeilom.fr/PBCPPlayer.asp?ID=1975790>