

R106 – Architecture des ordinateurs

Notions générales

TD 2 - Compléments

1 Note sur les multiples de l'octet

Traditionnellement, les préfixes « kilo », « méga », « giga », etc. dans le monde informatique, ne représentaient pas une puissance d'un nombre en base 10 ($10^3 = 1000$), mais une puissance d'un nombre en base 2 ($2^{10} = 1024$). Cet usage reste largement en vigueur chez les professionnels comme chez le grand public ; c'est donc celui employé dans ce cours.

Nom	Symbole	Valeur (usage courant)	Valeur si le multiple était exprimé selon les préfixes du SI d'unités (non utilisée)
KiloOctet	Ko	2^{10}	10^3
MégaOctet	Mo	2^{20}	10^6
GigaOctet	Go	2^{30}	10^9
TeraOctet	To	2^{40}	10^{12}
PétaOctet	Po	2^{50}	10^{15}
ExaOctet	Eo	2^{60}	10^{18}
ZetaOctet	Zo	2^{70}	10^{21}
YottaOctet	Yo	2^{80}	10^{24}

Cependant cette tradition viole les normes en vigueur pour les autres unités, y compris le bit, et n'est même pas appliquée uniformément aux octets, notamment dans la mesure de la capacité des disques durs. Une nouvelle norme a donc été créée dans le système international d'unités pour noter les multiples de $2^{10} = 1024$: les « kibi » (« kilo binaire »), « mébi », « gibi », etc.

Nom	Symbole	Valeur (préfixe binaire)
Kibioctet	kio	2^{10}
Mébioctet	Mio	2^{20}
Gibioctet	Gio	2^{30}
Tébioctet	Tio	2^{40}
Pébioctet	Pio	2^{50}
Exbioctet	Eio	2^{60}
Zébioctet	Zio	2^{70}
Yobioctet	Yio	2^{80}

L'usage de ces préfixes binaires reste encore très confidentiel et ne se répand presque pas dans le langage courant, alors que les valeurs représentées par ces unités en puissance de 2 sont très utilisées dans les applications, notamment les systèmes d'exploitation. Cependant, leur utilisation commence à se répandre, notamment dans le monde du logiciel libre, comme dans les systèmes d'exploitation libres de type GNU/Linux.

Cette distinction (entre préfixes binaires et décimaux) est néanmoins nécessaire, car la confusion entre les deux séries de coefficients est utilisée depuis longtemps par les fabricants de disques durs. Le fait que l'usage (pour une même capacité) de préfixes en puissances de 10 permette d'afficher commercialement des valeurs supérieures à celles données par les puissances de 2 peut introduire une erreur d'appréciation de la part d'utilisateurs non avertis. Ainsi, un disque dur de 100 gigaoctets (100×10^9 octets) contient le même nombre (à l'erreur d'arrondi près) d'octets qu'un disque de 93,13 gibioctets ($93,13 \times 2^{30}$ octets). La très grande majorité des disques durs étant divisés et adressables en secteurs de 512 octets, un comptage en unités de 1 024 octets serait plus naturel (en utilisant cette fois les préfixes binaires) ; les disques de stockage à mémoire non volatile (y compris les clés USB, lecteurs MP3 mobiles, etc.) utilisent généralement l'unité avec le préfixe binaire. Mais cette capacité est celle du volume non formaté, le formatage des disques en système de fichiers en retire une partie, de plus une petite partie du volume de la mémoire non volatile est parfois utilisée par le logiciel interne de l'unité de stockage.

D'autres usages courants, mais incorrects, suppriment complètement le nom ou le symbole de l'unité pour ne plus garder que le nom ou le symbole du préfixe multiplicateur « k ». Cela entraîne cependant de nombreuses ambiguïtés quant à la nature de cette unité, notamment quand on l'utilise pour exprimer un taux de transfert de données ou la capacité d'une puce de mémoire. En effet, dans ces deux cas, il est courant que l'on mesure en bits plutôt qu'en octets.

Extrait de <https://fr.wikipedia.org/wiki/Octet>

2 Pages et segments

La segmentation et la pagination concernent des problèmes différents. Ce sont deux techniques qui peuvent se combiner :

- ▷ **La segmentation** découpe la mémoire en zones linéaires pouvant être gérées différemment. La segmentation permet la séparation des données et du programme (entre autres segments) dans des espaces logiquement indépendants facilitant alors la programmation, l'édition de liens ou le partage interprocessus. La segmentation permet également d'offrir une plus grande protection grâce au niveau de privilège de chaque segment.
- ▷ **La pagination** découpe la mémoire en pages non contiguës mais de même taille. Elle procure aux processus des espaces d'adresse continus (nécessaires aux segments). Les pages mémoires peuvent n'être allouées que lorsqu'un processus en a besoin. On obtient de la sorte une mémoire virtuelle de taille supérieure à la mémoire réelle disponible.