

## Systèmes d'Exploitation 1

### Série TD N°6

### Gestion de la mémoire : Allocation de mémoire non contiguë (2)

---

#### Exercice 1: (EXAMEN PRINCIPAL 2009)

Considérons une architecture caractérisée par les hypothèses suivantes :

- Une table de page de taille 128Ko
- Chaque entrée de la table contient une référence vers un cadre de page et un bit de présence/absence.
- La taille d'une page est de 64ko
- La taille de la mémoire physique est de 2Go
- Une adresse virtuelle indexe un octet

Répondez aux questions suivantes en justifiant toujours votre réponse :

1. Combien de cadre de page contient la mémoire physique ?

$$\begin{aligned}\text{Nb de cadres de pages} &= \text{taille mem. Physique} / \text{taille d'un cadre} \\ &= 2 * 2^{30} / 2^6 * 2^{10} = 2^{15} \text{ cadres}\end{aligned}$$

2. Quelle est la taille en bit d'une entrée de la table de pages ?

$$\begin{aligned}\text{Taille d'une entrée de la TP} &= \text{nb de bits pour coder un cadre} + 1 \text{ bit de présence} \\ &= 15 + 1 = 16 \text{ bits}\end{aligned}$$

3. Quel est le nombre d'entrées dans la table de pages ?

$$\begin{aligned}\text{Nb d'entrées dans la TP} &= \text{Taille de la TP} / \text{taille d'une entrée de la TP} \\ &= 128 \text{ Ko} / 16 \\ &= 2^7 * 2^{10} * 2^3 / 2^4 = 2^{16} \text{ entrées}\end{aligned}$$

4. Quelle est la taille de la mémoire virtuelle de cette architecture ?

$$\begin{aligned}\text{Taille mem virtuelle} &= \text{nb de pages} * \text{taille d'une page} \\ &= \text{nb d'entrées de la TP} * \text{taille d'un cadre} \\ &= 2^{16} * 2^{16} = 2^{32} \text{ octets} = 4\text{Go}\end{aligned}$$

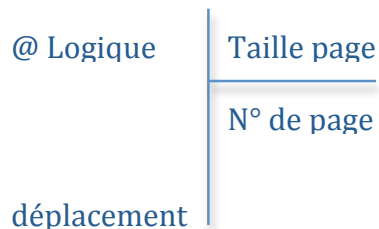
5. Quelle est la taille en bit du bus d'adresse de cette architecture ?

$$\begin{aligned}\text{Taille bus d'adresses} &= \text{nb de bits nécessaires pour coder la mémoire virtuelle} \\ &= 32 \text{ bits}\end{aligned}$$

6. Considérons les deux adresses logiques suivantes exprimées en décimal : 1024 et 65540.  
Donner si possible les adresses physiques correspondantes (exprimées en décimal) en vous basant sur les 10 premières entrées de la table de pages données ci-dessous.

<i>N° de page</i>	<b>N° de cadre de page</b>	<b>Bit de présence/absence</b>
<b>0</b>	0	1
<b>1</b>	2	0
<b>2</b>	8	0
<b>3</b>	2050	1
<b>4</b>	21054	1
<b>5</b>	31463	1
<b>6</b>	2187	0
<b>7</b>	260	0
<b>8</b>	1266	0
<b>9</b>	1024	1

@logique = (n°page, offset)



### Exemple1

@logique = 1024  
taille page =  $2^{16} = 65536$   
n°page = 0  
déplacement = 1024

→ n° cadre = 0  
→ @ physique =  $0 * 65536 + 1024 = 1024$

### Exemple2

@logique = 65540  
taille page =  $2^{16} = 65536$   
n°page = 1  
déplacement = 4

Pour la page 1, le bit de présence/absence = 0, d'où la page n'est pas chargée en mémoire.  
On ne peut pas connaître l'adresse physique.

**Exercice 2: (EXAMEN DE RATRAPAGE 2009)**

On considère un système utilisant la technique de pagination et ayant les caractéristiques suivantes :

- Une table de page ayant  $2^{16}$  entrées
- Chaque entrée de la table de pages est codée sur 16 bits. Une entrée contient un numéro de cadre de page et un bit de présence/absence.
- Le déplacement (offset) est codé sur 16 bits
- Une adresse virtuelle indexe 1 octet

1. Quelle est la taille d'une page ?

$$\text{Taille d'une page} = 2^{16(\text{offset})} \text{ octets} = 64 \text{ Ko}$$

2. Quelle est la taille de la mémoire physique ?

$$\begin{aligned} \text{Taille mem physique} &= \text{nb de cadres} * \text{taille d'un cadre} \\ &= 2^{\text{nb de bits pour coder un cadre}} * \text{taille d'un cadre} \\ &= 2^{15} * 2^{16} = 2^{31} \text{ octets} = 2 \text{ Go} \end{aligned}$$

3. Quelle est la taille de la mémoire virtuelle ?

$$\begin{aligned} \text{Taille mem virtuelle} &= \text{nb d'entrées TP} * \text{taille d'une page} \\ &= 2^{16} * 2^{16} \text{ octets} = 2^{32} \text{ octets} = 4 \text{ Go} \end{aligned}$$

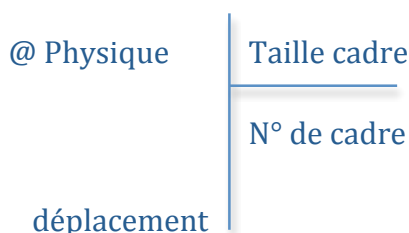
4. Quelle est la taille (en bit) du bus d'adresse de ce système ?

$$\text{Taille d'un bus d'adresses} = \text{nb de bits pour coder la mémoire virtuelle} = 32 \text{ bits}$$

5. En considérant les huit premières entrées de la table de page représentée par la figure suivante, donner les adresses logiques correspondantes aux adresses physiques 33792 et 66048.

N° de cadre de page	N° de page	Bit de présence/absence
7	0	0
6	0	0
5	0	1
4	1	1
3	0	0
2	0	0
1	2	1
0	3	1

@physique = (n° cadre, offset)



Exemple1

@physique = 33792  
taille cadre =  $2^{16} = 65536$   
n° cadre = 0  
déplacement = 33792

→ n° page = 3

→ @ logique =  $3 * 65536 + 33792 = 230400$

Exemple2

@physique = 66048  
taille cadre =  $2^{16} = 65536$   
n° cadre = 1  
déplacement = 512

→ n° page = 2

→ @ logique =  $2 * 65536 + 512 = 131584$