

MEMOIRE VIRTUELLE

On rappelle que les supports de cours sont disponibles à <http://mathieu.delalandre.free.fr/teachings/operating2.html>

**1. Mémoire virtuelle et performances**

On considère une séquence d'accès de page ci-dessous pour deux processus P1 et P2. Considérant un paramètre  $\Delta = 6$ , indiquez pour P1, P2 les  $WS(t_i, \Delta)$  aux instants  $t_0, t_1$  et  $t_2$ .

<b>P1</b>	3	3	7	3	7	7	3	7	1	7	3	6	6	7	1	1	6	1	6	6	1	1	1
<b>P2</b>	8	4	4	11	11	4	8	8	8	4	11	8	8	8	8	4	11	4	11	11	11	8	8
							$t_0$							$t_1$									$t_2$

Au sein du système, le nombre de fenêtre maximal est fixé à  $m = 5$ . Que pouvez-vous dire sur l'état du système aux instants  $t_0, t_1$  et  $t_2$ , expliquez alors ce qu'il se passe à  $t_1$  pour P1.

**2. Algorithmes de remplacement par horodatage**

On considère une séquence d'accès de page ci-dessous pour un processus P. Considérant l'algorithme de remplacement optimal OPT avec un nombre de fenêtre maximal fixé à  $m = 3$ , indiquez sur l'intervalle  $t=[0, 10]$  l'évolution de tableau de fenêtre pour P ainsi que les fautes d'accès observées.

<b>t</b>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
<b>P</b>	3	2	5	4	3	5	1	5	2	4	3	3	4	2	5	1	5	3	4	5	2	3

Reprenez ensuite la séquence donnée précédemment en la traitant par un algorithme de remplacement LRU. Comparez avec l'algorithme OPT, en particulier à l'instant  $t=10$ . Que pouvez-vous en conclure et quelle en est la raison. Considérant une implémentation par pile du LRU, indiquez finalement aux instants  $< t$  et  $> t$  la forme de la pile constituée pour P.

**3. Algorithmes de remplacement FIFO**

On considère une séquence d'accès de page ci-dessous pour un processus P. Considérant l'algorithme de remplacement FIFO avec un nombre de fenêtre maximal fixé à  $m = 3$ , indiquez sur l'intervalle donné  $t=[0, 11]$  l'évolution de tableau de fenêtre pour P ainsi que les fautes d'accès observées. Reprenez ensuite la séquence en considérant un nombre de fenêtre maximal étendu à  $m =4$ , comparez-le au premier cas et caractérisez le phénomène observé.

<b>t</b>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>P</b>	7	3	4	5	7	3	6	7	3	4	5	6

Dans un deuxième temps, on se propose de mettre en œuvre l'extension par horloge de l'algorithme FIFO, avec un bit d'utilisation ( $u$ ) associé à chacune des pages et un nombre de fenêtre maximal  $m = 3$ . Soit la séquence d'accès de page ci-dessous pour un processus  $P$ , indiquez sur l'intervalle donné  $t=[0, 10]$  l'évolution de tableau de fenêtre ainsi que les fautes d'accès observées. Vous préciserez pour cela à chaque instant  $t$  l'état des bits d'utilisation (e.g. à l'aide d'un symbole  $*$ ) et la position du pointeur (e.g. à l'aide d'un symbole  $\rightarrow$ ).

<b>t</b>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>P</b>	9	11	7	3	11	13	11	1	4	5	7

L'algorithme d'horloge peut être rendu plus performant par combinaison d'un bit de modification ( $m$ ). Soit le buffer circulaire ci-dessous décrivant l'état des fenêtres d'un système à un instant  $t_0$ . Au sein de ce buffer, chacune des pages est donnée avec un vecteur ( $u, m$ ) associé. La flèche  $\rightarrow$  indique le positionnement dans le buffer. Considérant une séquence d'accès mémoire de deux lectures successives à  $t_1$  puis  $t_2$  aux pages P29, P51 respectivement (i.e. aucune modification en écriture des pages et  $m$  constant, P29 et P51 insérées à  $u=1, m=0$ ), indiquez la forme du buffer à  $t_2$ .

