



Architecture

Chapitre 4 *Interruptions*



Plan

- **Principe**
- Schéma d'acquisition
- Les états d'une interruption
- Décentralisation des interruptions
- Exemples



Principe

- Le besoin
 - Répondre à un appel du clavier, d'une alarme pendant que l'UC fait autre chose
- Il faut donc :
 - **Suspendre** un programme pour en lancer un autre
 - Pouvoir faire ça **n'importe** quand
 - Pouvoir **revenir** au programme suspendu



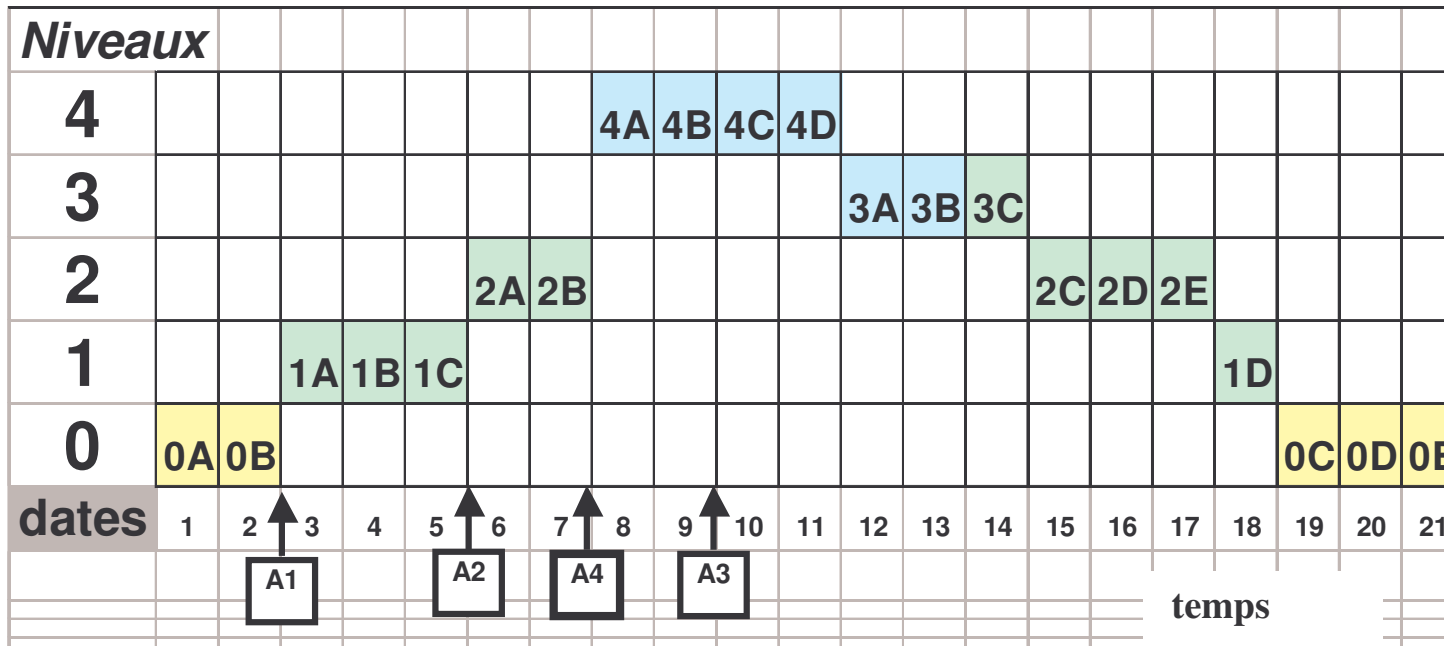
Principe

- Conséquence :
 - Les programmes sont classés en **NIVEAUX DE PRIORITE**
 - A tout instant, c'est le programme le plus prioritaire qui s'exécute.



Exemple

- Soient les programmes 0-ABCDE, 1-ABC, 2-ABCDE, 3-ABC, 4-ABCD associés chacun à un niveau de priorité.





Exercice 1

Niveaux																				
4	4A	4B	4C																	
3	3A	3B	3C																	
2	2A	2B																		
1	1A																			
0	0A	0B	0C	0D	0E	0F	0G	0H	0I	0J	0K									
Durée	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12								

Niveaux																				
4																				
3																				
2																				
1																				
0																				
dates	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		A4					A2			A1			A3							



Exercice 1 - Solution

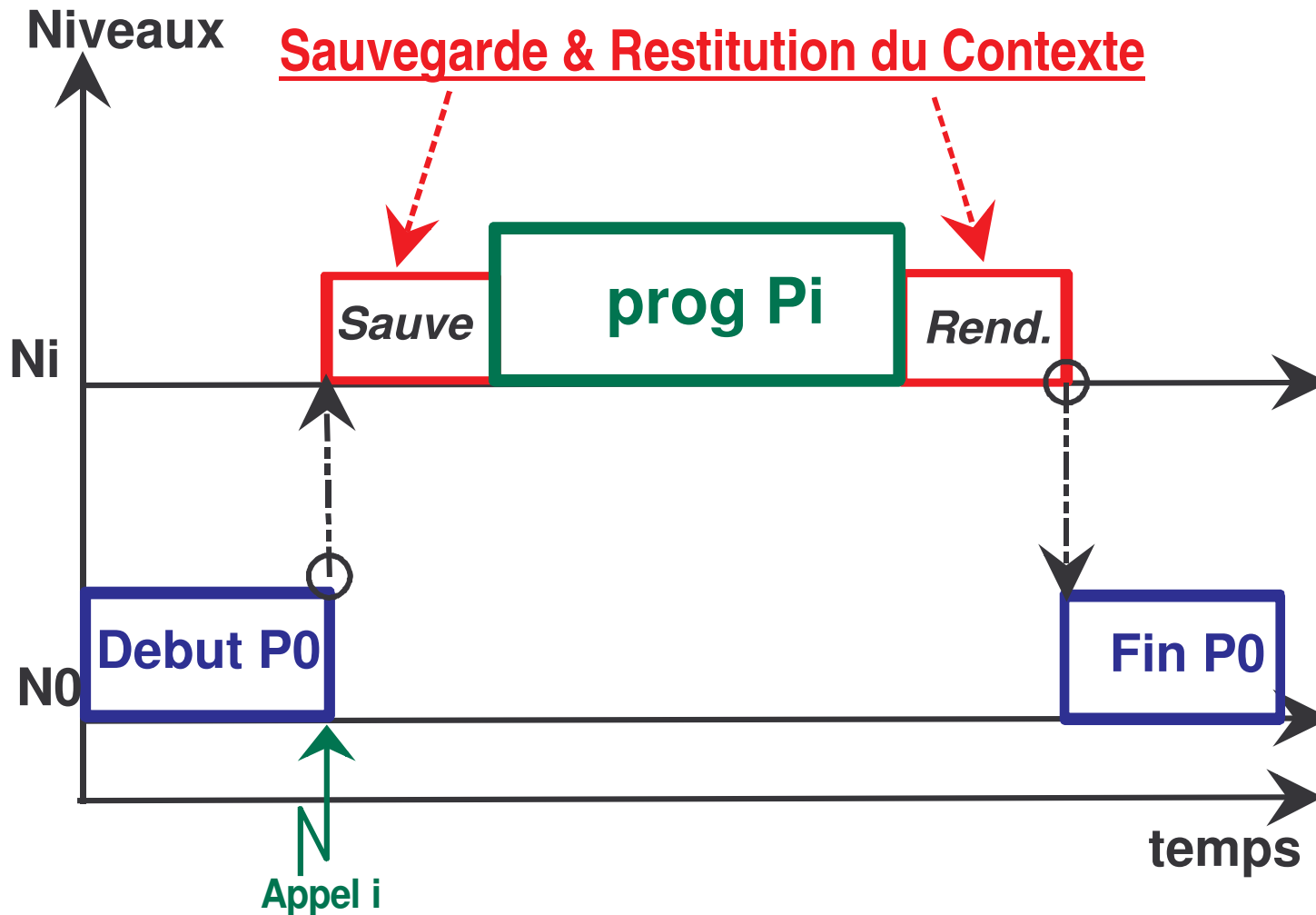
Niveaux																					
4			4A	4B	4C																
3													3A	3B	3C						
2							2A	2B													
1										1A											
0	0A	0B				0C	0D			0E		0F	0G				0H	0I	0J	0K	
dates	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
		↑					↑			↑			↑								
		A4					A2			A1			A3								



Conséquence de la Définition

- Puisque les 2 programmes utilisent les mêmes éléments de l'UC (Accus, registres, Drapeaux : **LE CONTEXTE**) l'exécution de P_i écrase le contenu du contexte de P_0 .
- Il faut **sauvegarder le contexte** de P_0 **avant** d'exécuter P_i pour pouvoir revenir en P_0 après. Quand P_i est fini, il faut revenir exécuter la suite de P_0 . Pour reprendre P_0 il faut **restituer le contexte**.

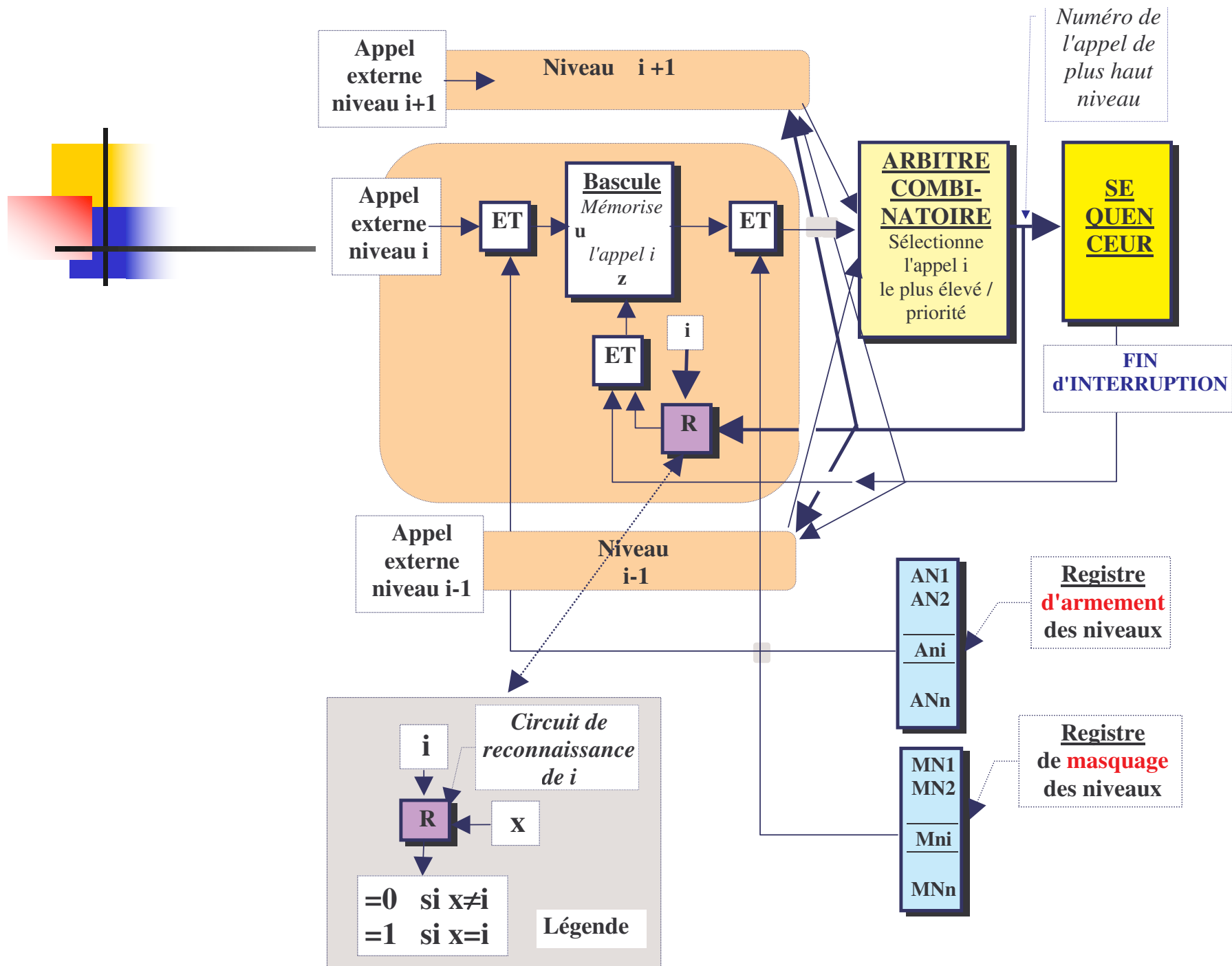
Sauvegarde du Contexte





Plan

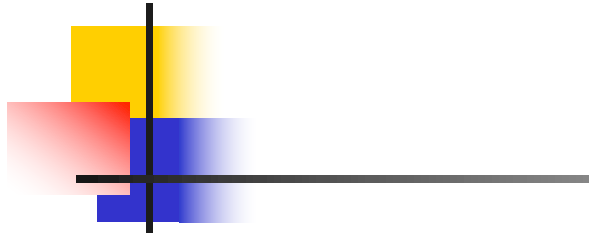
- Principe
- **Schéma d'acquisition**
- Les états d'une interruption
- Décentralisation des interruptions
- Exemples



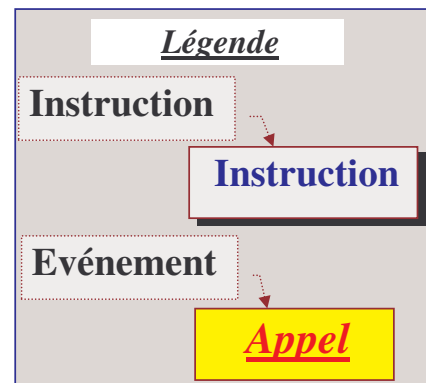
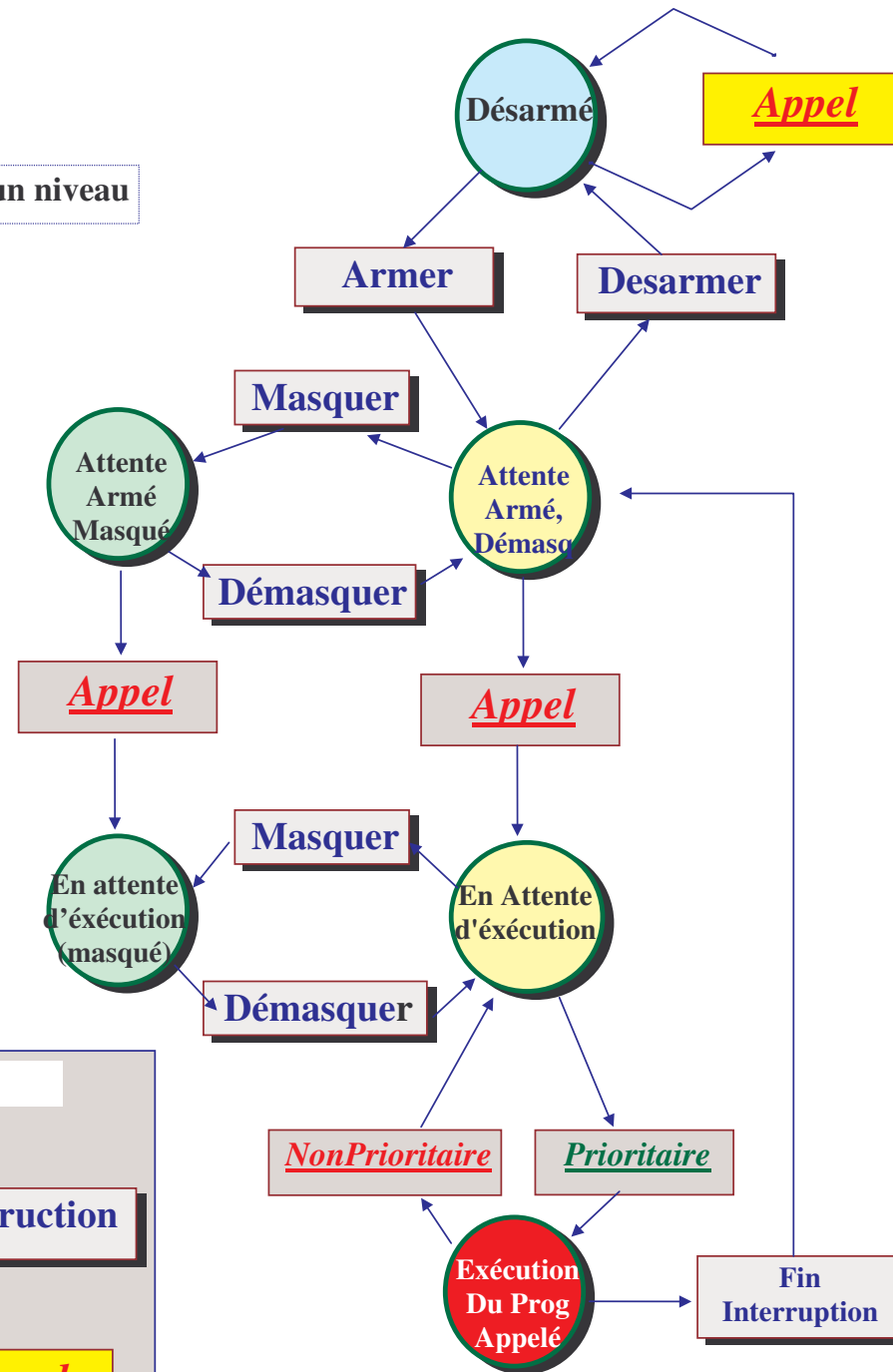


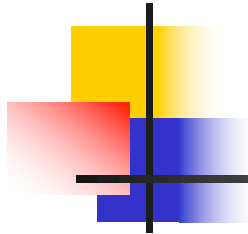
Plan

- Principe
- Schéma d'acquisition
- **Les états d'une interruption**
- Décentralisation des interruptions
- Exemples



Pour un niveau





Plan

- Principe
- Schéma d'acquisition
- Les états d'une interruption
- **Décentralisation des interruptions**
- Exemples

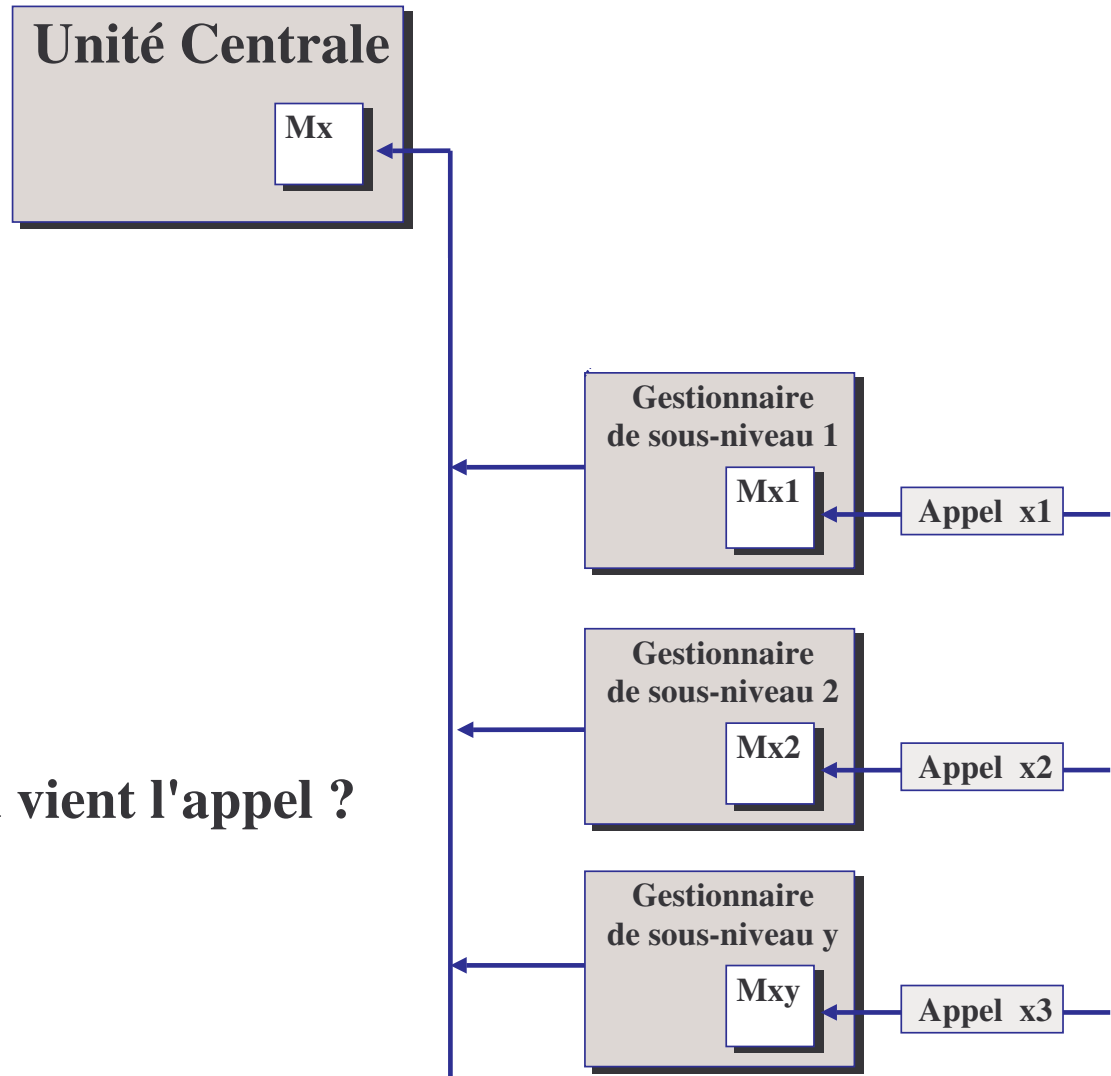
Décentralisation des Interruptions



- Besoin
 - Augmenter le nombre d'appels possibles sans augmenter le nb de connexions de l'UC
 - Rendre le système modulaire

- Conséquence
 - Décentralisation de l'acquisition

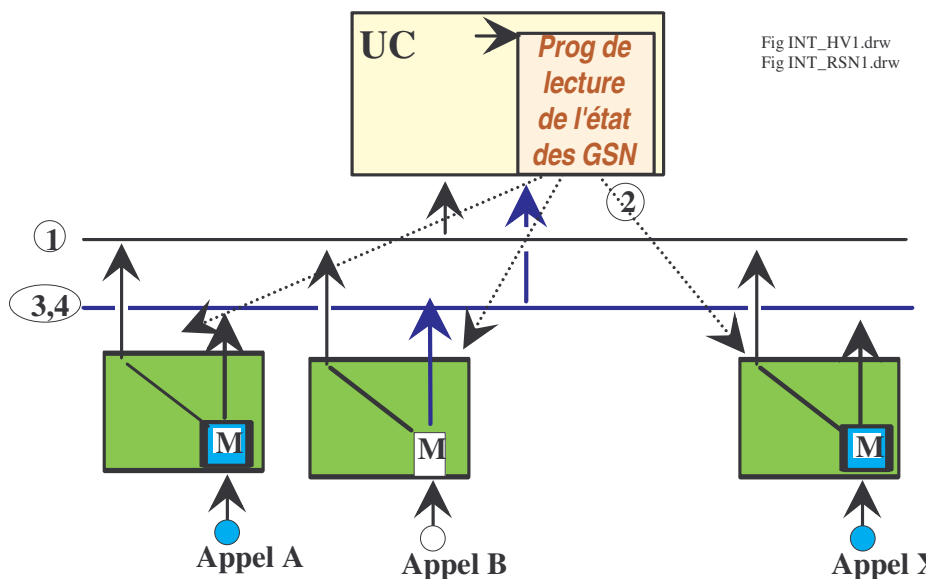
Principe



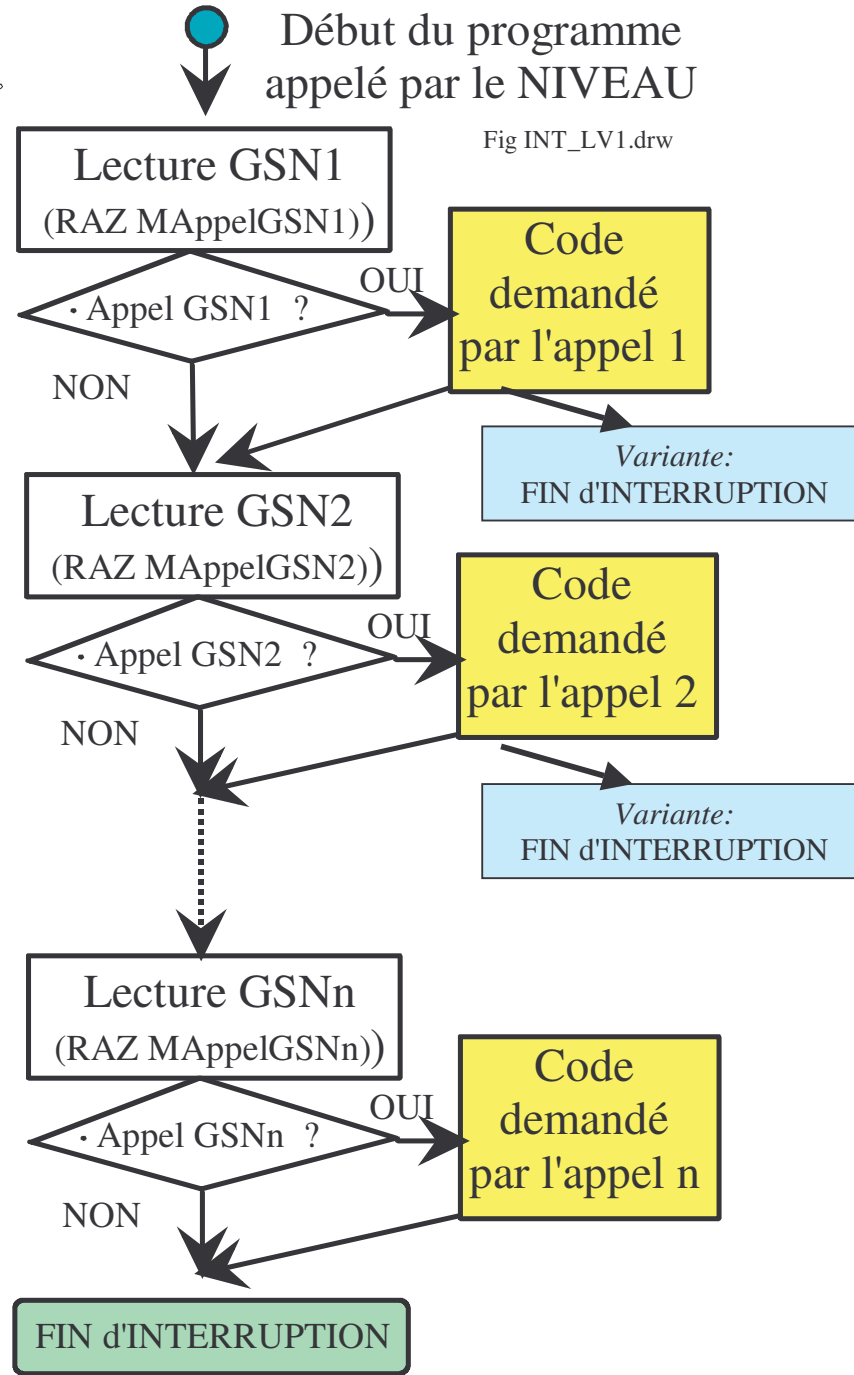
Comment reconnaître d'où vient l'appel ?

- par scrutation
- par vecteur

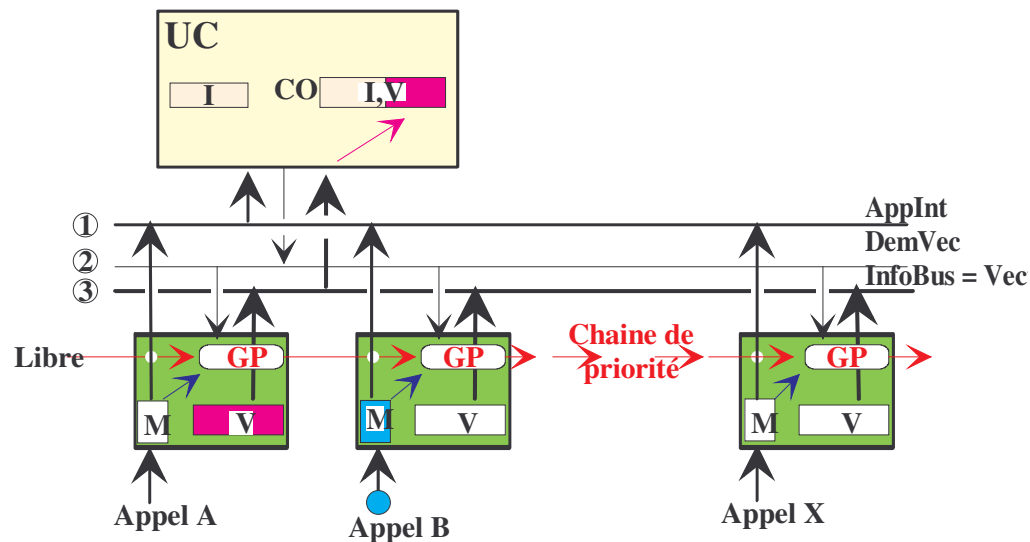
Traitement par Scrutation



1. L'appel déclenche un programme
1. Ce programme vient lire SUCCESSIVEMENT tous les GSNs pour connaître leur état (Appel ou Non). Leur lecture RAZ l'appel.
2. Si le GSN a un appel, le programme se branche sur « une branche » contenant le programme Pn demandé par l'appel n.
3. Sinon le programme passe à la lecture du GSN suivant.
4. Quand il les a tous explorés, il se termine par l'instruction « FIN d'INTERRUPTION ».
5. Si un GSN a été appelé après, l'UC repart en interruption.



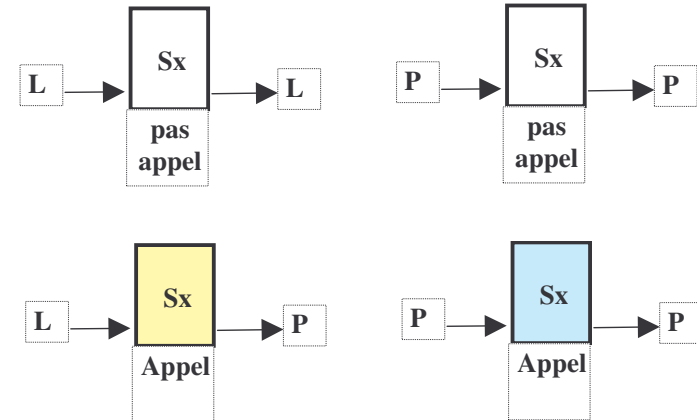
Traitement par Vectorisation



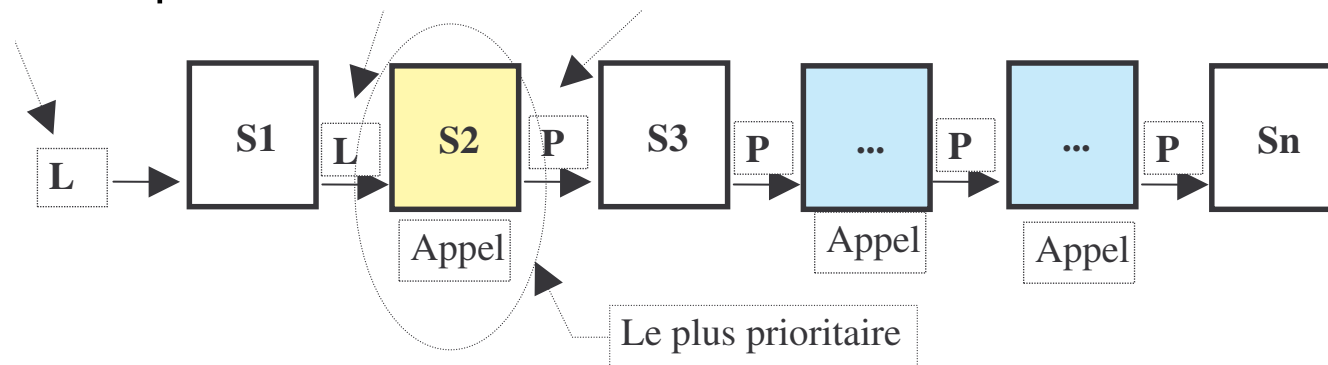
1. Un appel arrive sur un GSN. Il met la « valeur active » sur la ligne (1) ce qui appelle le niveau N de l'UC.
2. L'UC envoie un signal (2) de demande du Vecteur du GSN appelant à tous les GSN.
3. LE GSN appelant (et prioritaire si plusieurs appels) présente sur le Bus d'information (3) le Vecteur.
4. L'UC concatène « I » et « V » pour constituer l'adresse du programme qui doit être lancé.

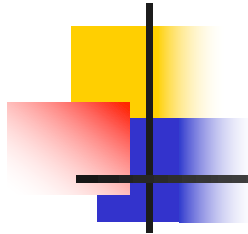
Chaîne de Priorité

- S'il n'y a pas d'appel, la valeur de sortie est égale à celle de l'entrée
- S'il y a un appel, la valeur de sortie est égal à P



- Exemple :





Plan

- Principe
- Schéma d'acquisition
- Les états d'une interruption
- Décentralisation des interruptions
- **Exemples**



Exemple 1

Niveaux																						
4	4A	4B	4C																			
3	3A	3B	3C																			
2	2A	2B	2C																			
1	1A																					
0	0A	0B	0C	0D	0E	0F	0G	0H	0I	0J	0K											
Durée	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12										

Niveaux																							
4																							
3																							
2																							
1																							
0																							
dates	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
		↑		↑	↑			↑		↑													
		A2		A3	A1			A4		A1													



Solution

Niveaux																											
4										4A	4B	4C															
3																											
2																											
1																											
0	0A	0B																									
dates	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22					

Notez que A1 n'est exécuté qu'une fois, car il est demandé une deuxième fois, mais, avant d'avoir été servi !

Exemple 2

Niveaux										
4	4A	4B	4C							
	D3									
3	3A	3B	3C							
2	2A	2B								
	M3									
1	1A	1B	1C	1D						
0	0A	0B	0C	0D	0E	0F	0G	0H		
		M1					D1			
Durée	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Notation du MASQUAGE										
	<i>signifie Niveau masqué</i>									
	masquage =M					Démasquage=D				
0	0A	0B	0C	0D	0E					
			M1		D1					
Niveaux										
1										
0	0A	0B	0C	0D	0E					
dates	1	2	3	4						

Niveaux																					
4																					
3																					
2																					
1																					
0																					
dates	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21



Solution

Niveaux																											
4														4A	4B	4C											
3																	3A	3B	3C								
2																											
1																											
0	0A	0B	0C	0D	0E	0F																					
dates	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21						

A2 A3 A1 A4



Exemple 3

Niv.																																							
4	4A	4B	4C																																				
	D3																																						
3	3A	3B	3C																																				
2	2A	2B																																					
	M3																																						
1a	1A	1B	1C	1D						Traitement de 1a	<i>Reconnaissance par Vecteurs d'interruption:</i>																												
1b	1E	1G	1H							Traitement de 1b	<i>Reconnaissance par Vecteurs d'interruption:</i>																												
1Scrut	1X	1Y	1Z	1T	1U					Traitement de 1a&b	<i>Reconnaissance par Scrutations des GSN</i>																												
0	0A	0B	0C	0D	0E	0F																																	
	M1				D1																																		
Durée	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23																



Exemple 3.1

Cas n°1 - Reconnaissance par vecteurs d'interruption

Ordre de priorité des GSN sur la chaîne de priorité : 1a - 1b

Niv.																					
4																					
3																					
2																					
1																					
0																					
dates	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	▲		▲				▲			▲			▲								
	A1b		A1a				A2			A3			A4								



Solution

Cas n°1 - Reconnaissance par vecteurs d'interruption

Ordre de priorité des GSN sur la chaîne de priorité : 1a - 1b

Niv.																					
4													4A	4B	4C						
3																	3A	3B	3C		
2								2A	2B												
1						1A	1B			1C	1D	1E	1G							1H	
0	0A	0B	0C	0D	0E																0F
dates	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
		A1b		A1a				A2			A3			A4							



Exemple 3.2

Cas n°2 - Reconnaissance par scrutation des GSN

Ordre de scrutation des GSN sur la chaine de priorité : 1ab - 1b

4																				
3																				
2																				
1																				
0																				
dates	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	↑ A1b		↑ A1a				↑ A2			↑ A3			↑ A4							



Solution

Cas n°2 - Reconnaissance par scrutation des GSN

Ordre de scrutation des GSN sur la chaine de priorité : 1ab - 1b

4														4A	4B	4C				
3																	3A	3B	3C	
2								2A	2B											
1						1X	1Y			1Z	1T	1U								
0	0A	0B	0C	0D	0E							0F								
dates	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	A1b		A1a				A2			A3			A4							