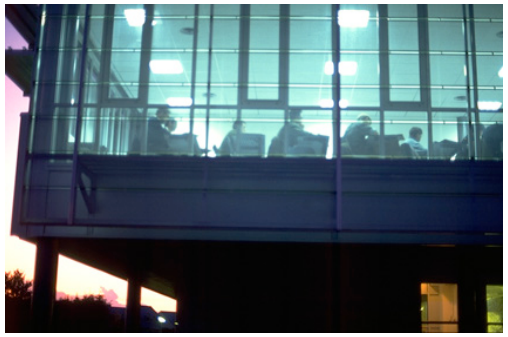


Cours A7 (Informatique Industrielle) : Temps Réel

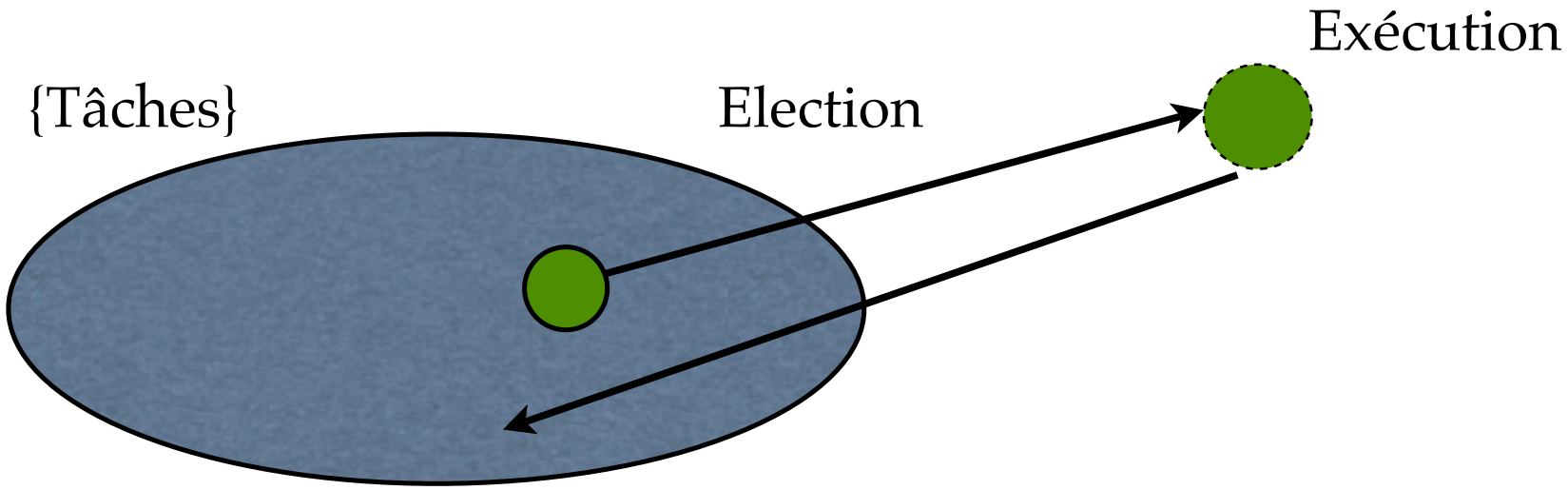
Pierre.Paradinas / @ / cnam.fr
Cnam/Cedric
Systèmes Enfouis et Embarqués (SEE)

Motivations

- Du jour :
  Vers une meilleure approche du temps : ordonnancement cyclique
- Comprendre les mécanismes systèmes mis en oeuvre dans un système temps réel

Ordonnancement

- Définitions



Ordonnancement définitions

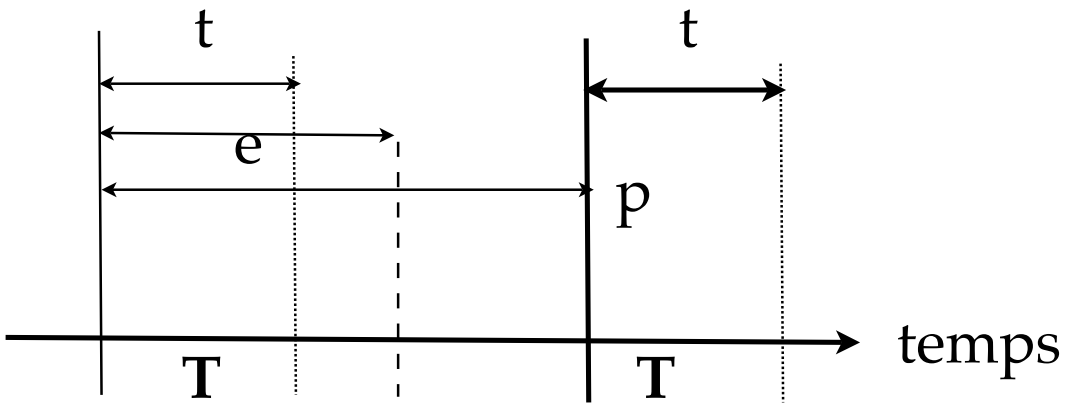
- Statique (avant fonctionnement) :
  - Besoin de données,
  - Possibilités de précision,
  - Peu coûteux à l'exécution.
- Dynamique (durant l'exécution) :
  - Besoin de données,
  - Prise en compte d'événements non prévus,
  - Coûteux à l'exécution.

Ordonnancement définitions

- Soit T= {tâche, échéance} si qque soient t_i et e_i, et il existe un ordonnancement satisfaisant les échéances alors T est dit faisable.
- Un ordonnanceur est dit optimal ssi qque soient T faisable il produit un ordonnancement des tâches de T respectant les échéances.

Ordonnancement définitions

- Tâche périodique : T
  - t = son temps d'exécution
  - e = échéance
  - p = période de la tâche



Ordonnancement définitions

- Tâche non périodique :
  - sporadique (activée irrégulièrement mais avec des échéances entre activations => TR dur)
  - apériodique (activée irrégulièrement mais avec des échéances lâches entre activations => TR mou)

Ordonnancement définitions

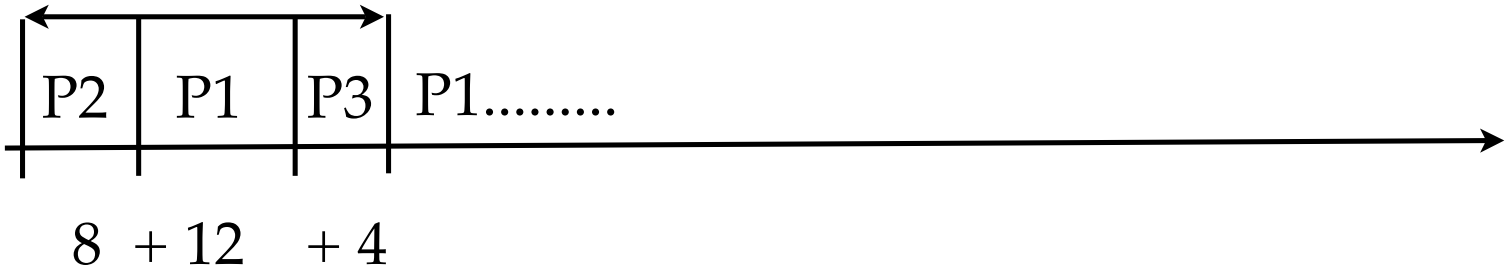
- Autres aspects liés à une tâche :
  - Priorité,
  - Temps d'activation entre tâche,
  - Temps d'activation au plus tôt, au plus tard,
  - Conduite à tenir en cas de dépassement d'échéances.

Ordonnancement cyclique

- Application est découpée en processus s'exécutant périodiquement pendant une unité de temps et non interruptibles durant cette unité de temps
- Exemple et application...

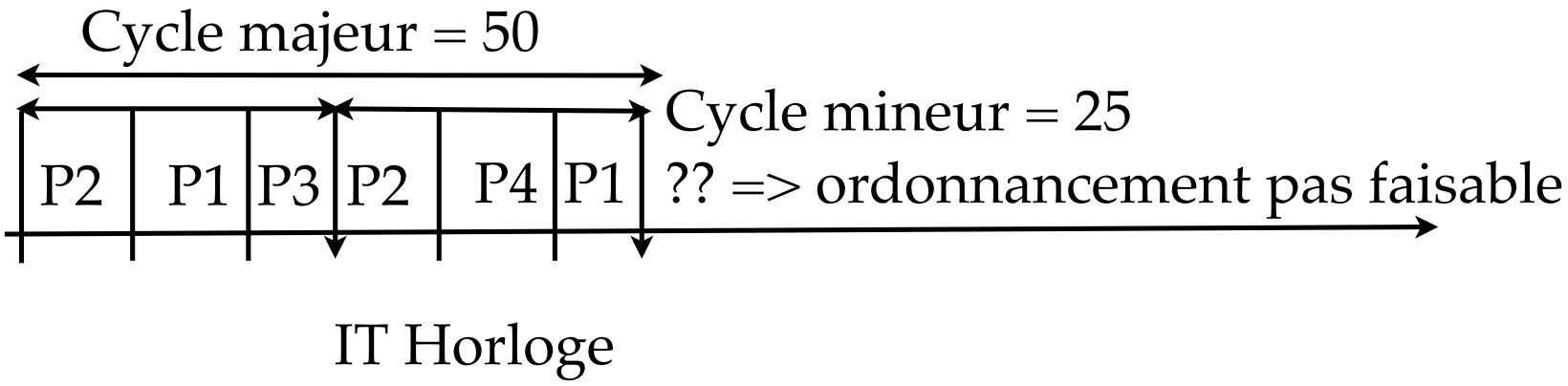
Exemple 1

	p	t	e
P1	25	12	20
P2	25	8	10
P3	25	4	25



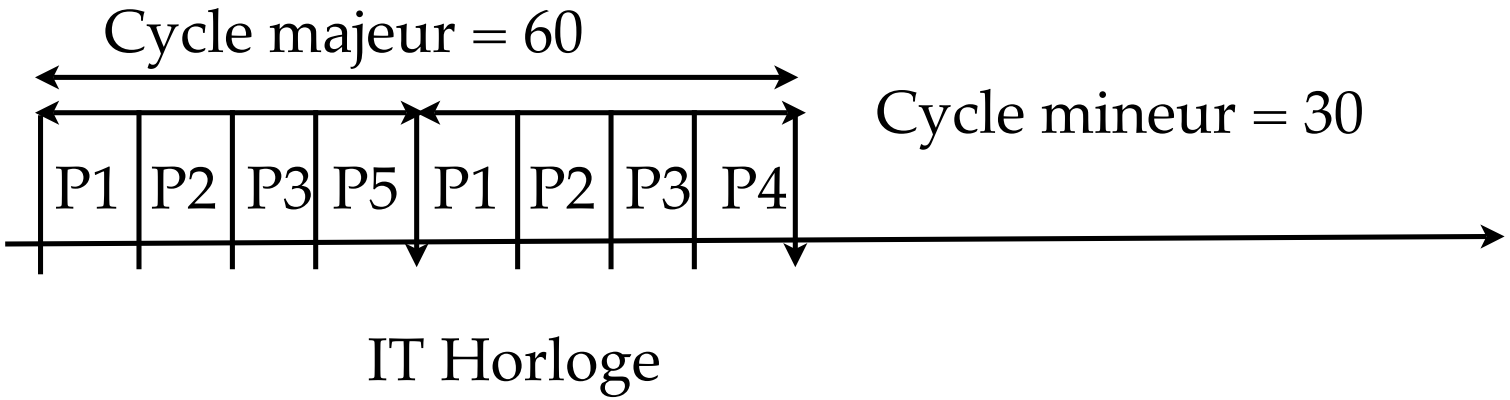
Exemple 2

	p	t	e
P1	25	8	20
P2	25	8	10
P3	25	6	25
P4	50	4	40



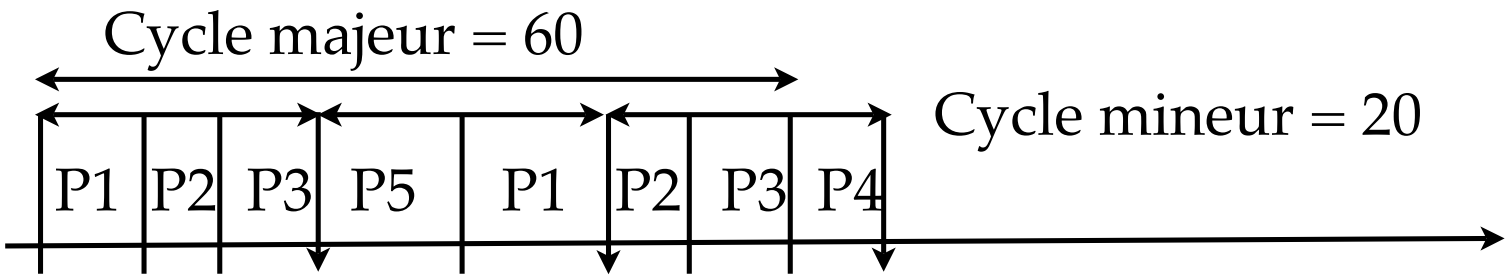
Exemple 3

	p	t	e
P1	30	8	20
P2	30	4	20
P3	30	8	30
P4	60	8	60
P5	60	10	30



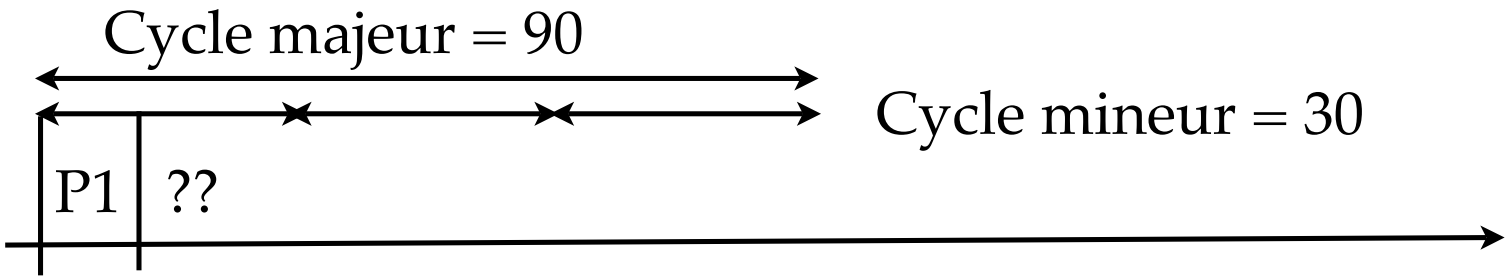
Exemple 3 bis

	p	t	e
P1	30	8	20
P2	30	4	20
P3	30	8	30
P4	60	8	60
P5	60	10	30



Exemple 4

	p	t	e
P1	30	18	20
P2	30	14	30
P3	60	8	30
P4	90	8	60



Ordonnancement cyclique

- Cycle mineur <= période des tâches
  - Sinon contraintes supplémentaires sur les tâches qui doivent commencer avant la fin de la période (Cm-Période-TpsTâche).
- Cycle mineur >= plus grand des temps
- Cycle majeur = PPCM des périodes
- A période égale, si la somme des temps d'exécution des processus est supérieur à l'échéance maximum d'un des processus alors l'ensemble de ces processus ne peut être ordonnancé.
- Complexité