

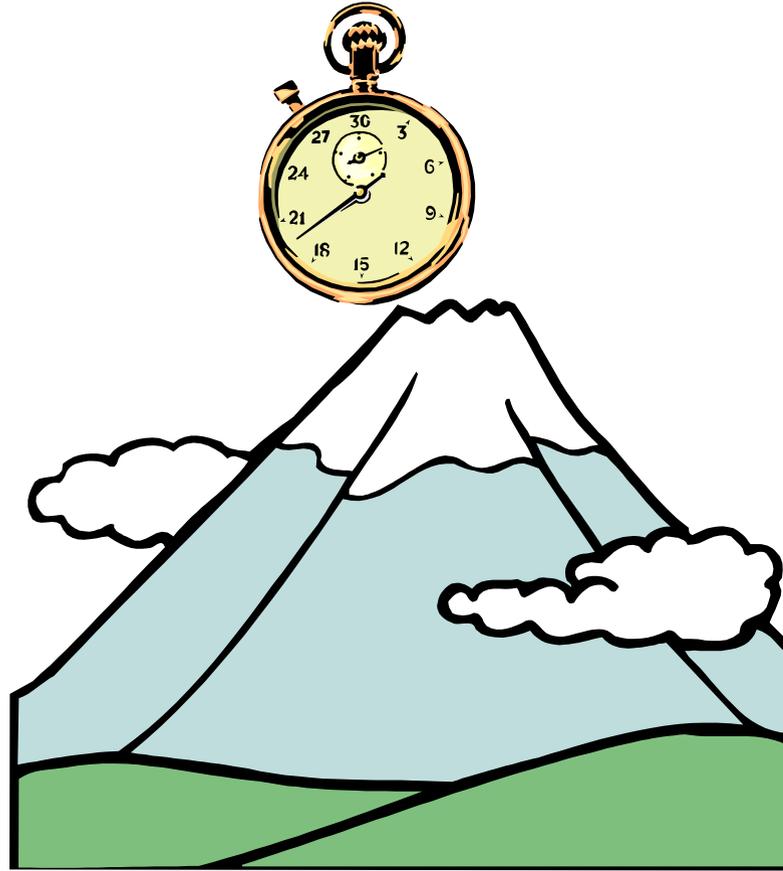
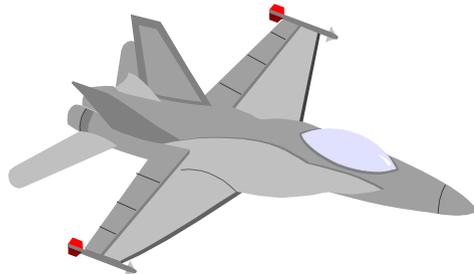
# La méthode DARTS et la programmation multitâche en LabVIEW

Khanh Hieu NGO, Emmanuel GROLLEAU  
LISI/ENSMA

# Plan de la présentation

- ▶ Systèmes temps réel
  - ▶ Problématique
  - ▶ Cycle de vie
  
- ▶ Méthodes de spécification/conception
  - ▶ SA/RT
  - ▶ DARTS
  
- ▶ Implémentation de systèmes temps réel
  - ▶ Comparaison de différents langages de programmation
  - ▶ Outils LabVIEW pour le temps réel
  
- ▶ La bibliothèque DARTSVIEW
  
- ▶ Perspectives

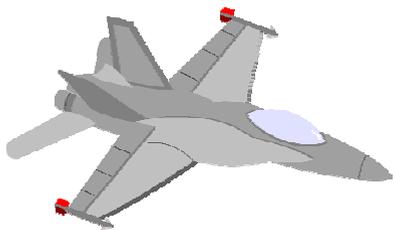
# Introduction au temps réel



Correction algorithmique

Correction temporelle

Systemes temps réel



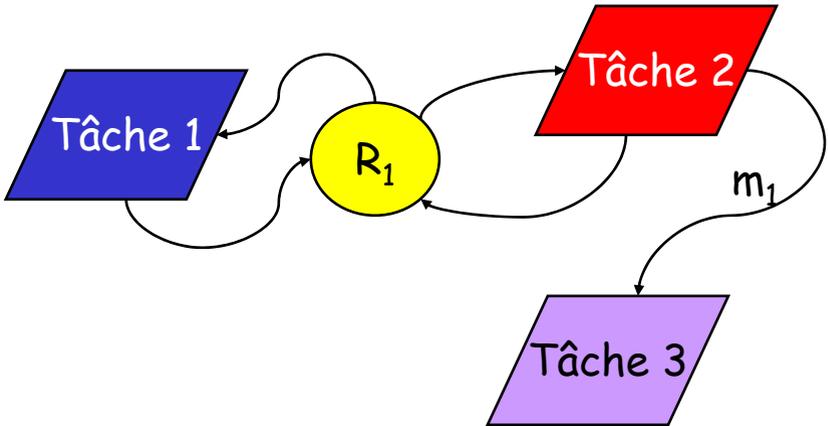
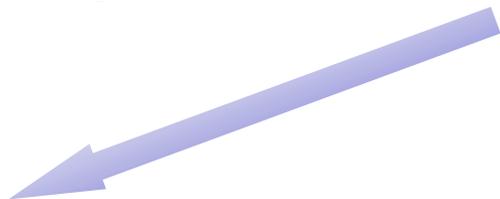
Procédé



Cahier des charges



Spécification

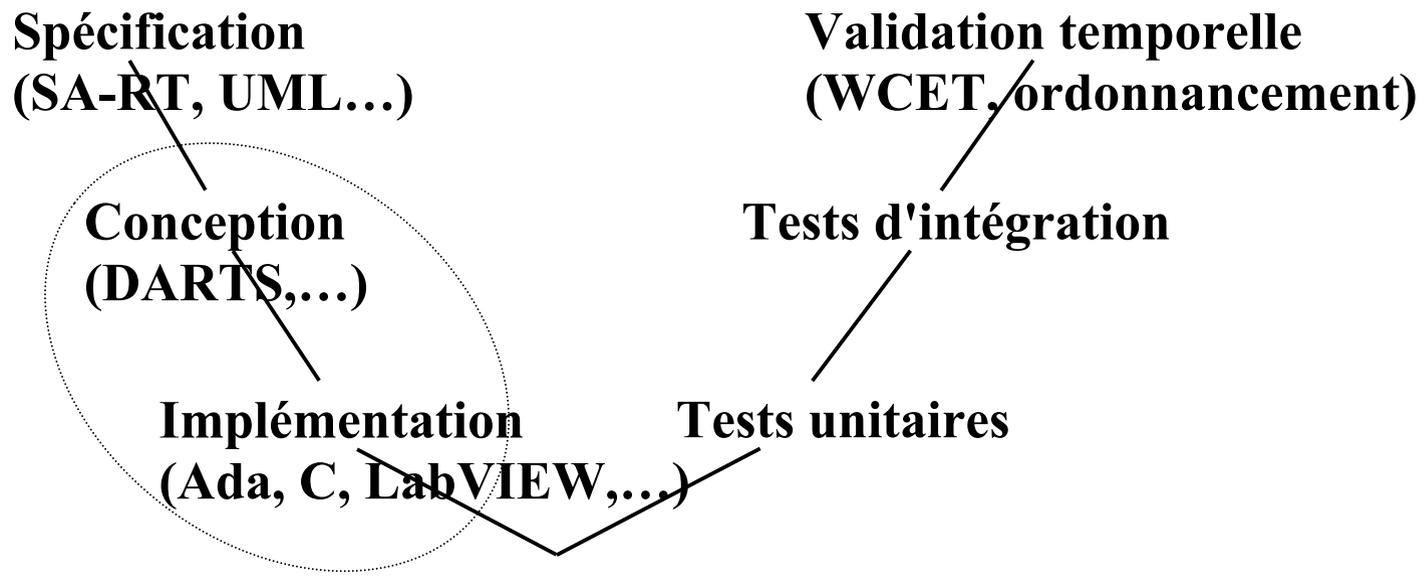


Découpage en tâches

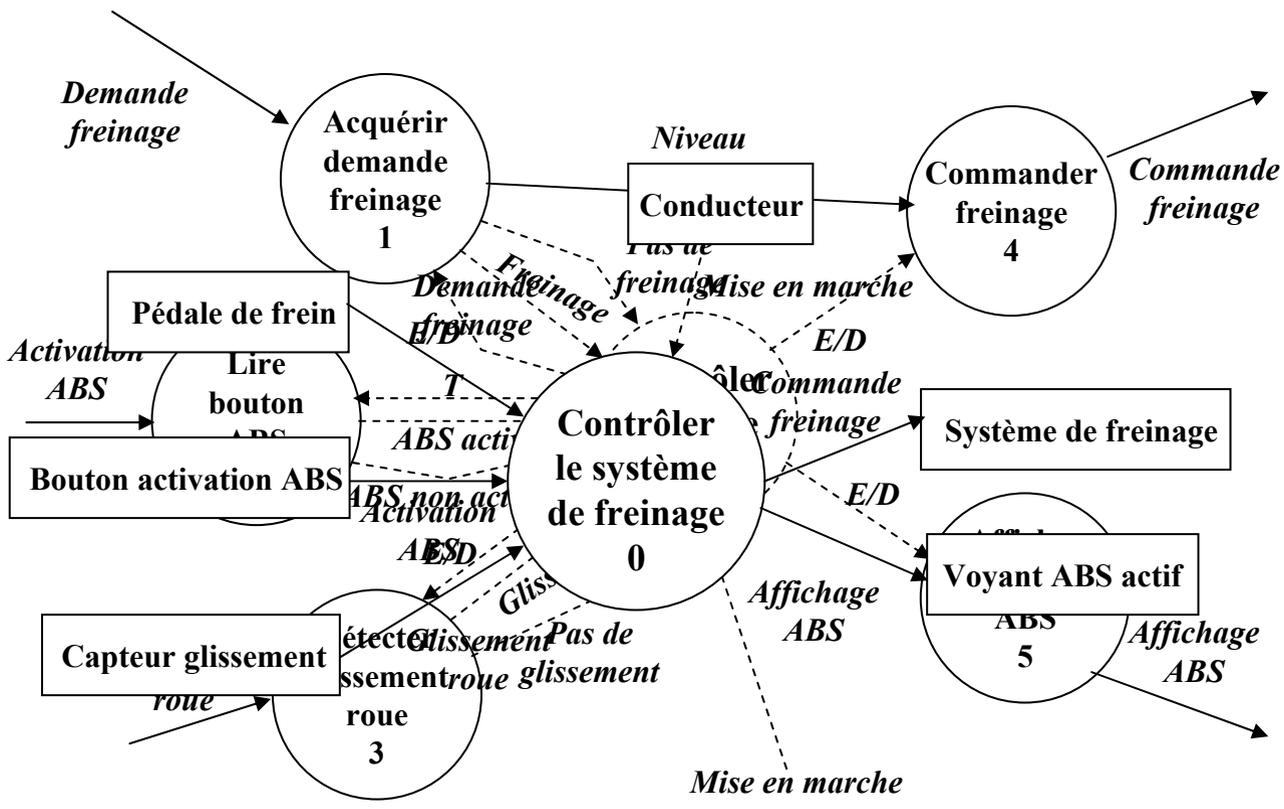


Contraintes temporelles

Cycle de vie d'un système temps réel



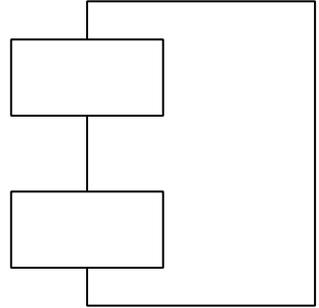
# Système exemple: freinage ABS (version académique)



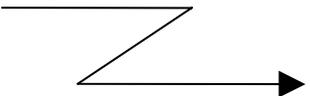
Eléments d'un diagramme DARTS



Tâche



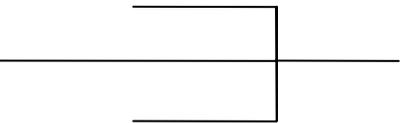
Module de données



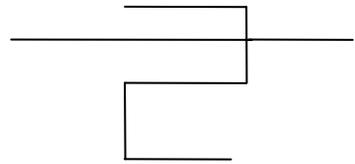
Evénement (*interruption\_IT, gestion de temps\_HTR...*)



Boîte aux lettres  
(*Bal*)

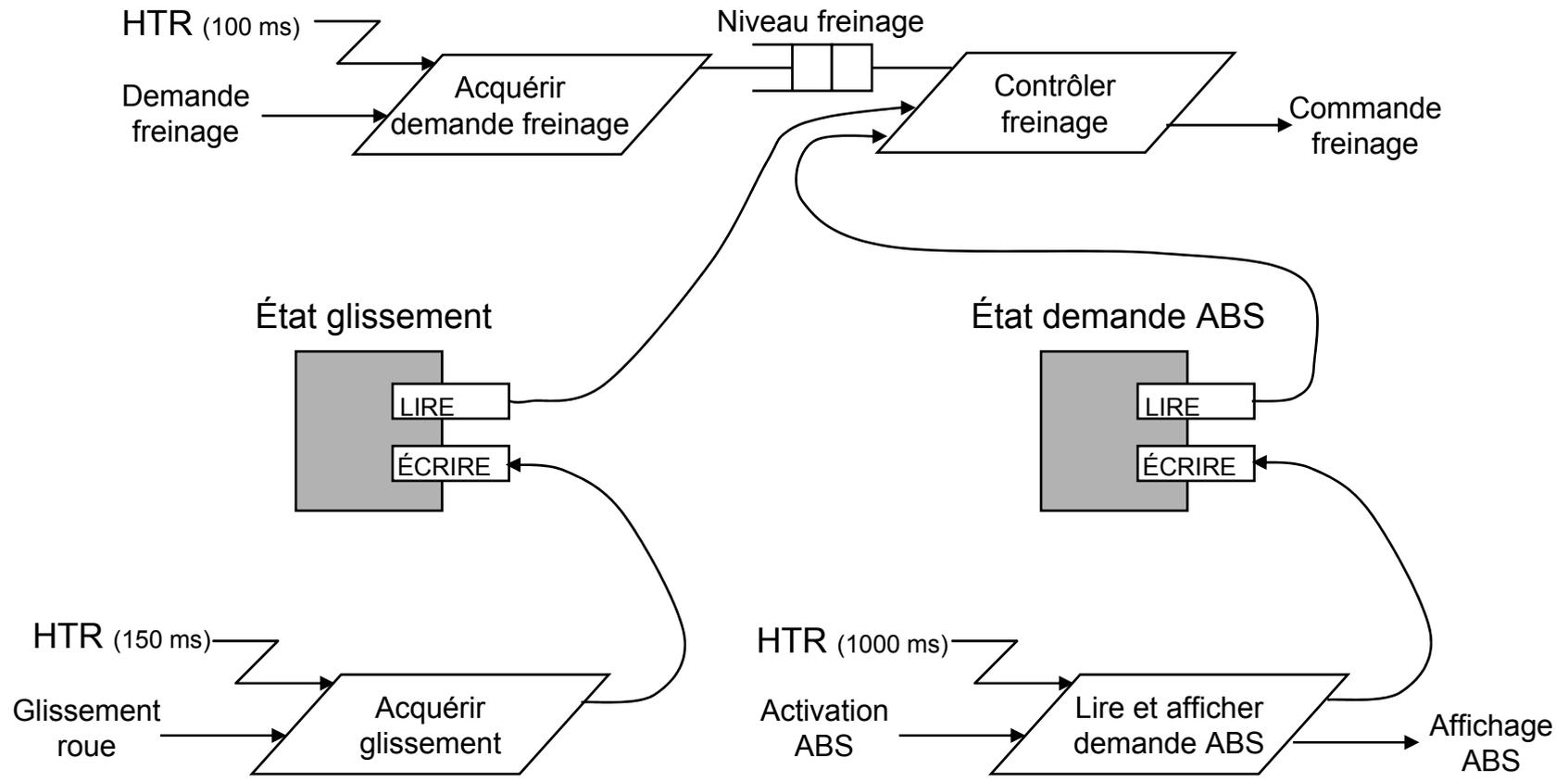


Synchronisation



Rendez-vous

# Conception DARTS



LabVIEW: un langage pour le multitâche

***DARTS***



- ★ Tâche
- ★ Synchronisation
- ★ Communication
- ★ Gestion du temps
- ★ Module de données
- ★ Rendez-vous

**C**

- ➔ Tâche
- ➔ Sémaphore
- ➔ Queue
- ➔ Delay

**LabVIEW**

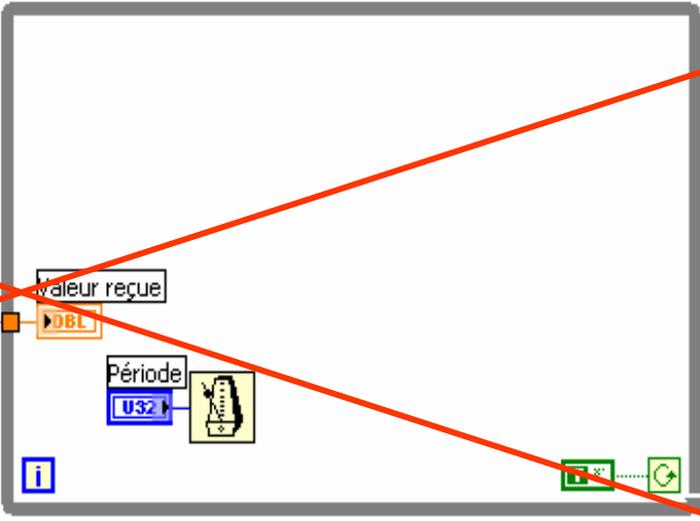
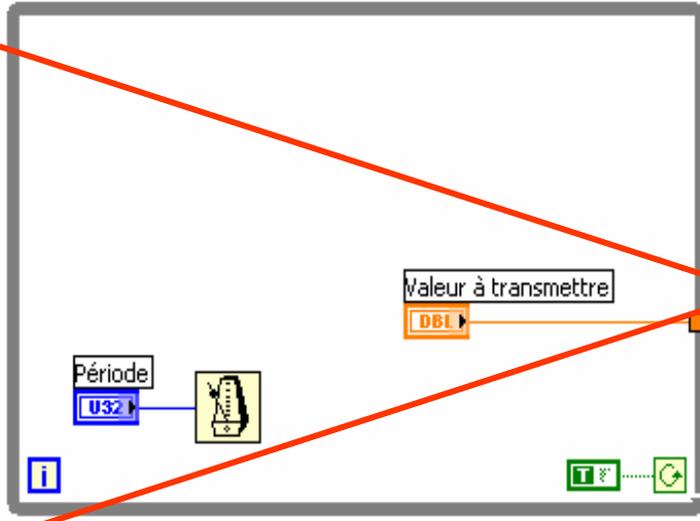
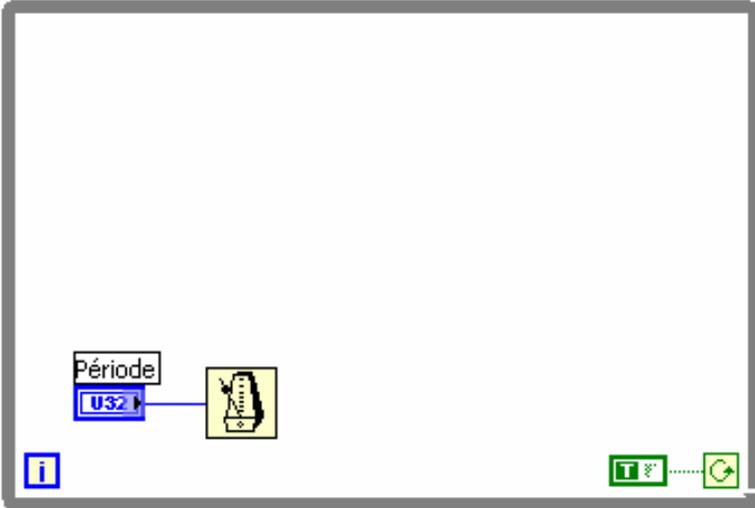
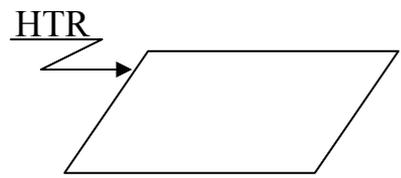
- ➔ Boucle
- ➔ Sémaphore
- ➔ Queue/ RT FIFO
- ➔ Delay, delay until...
- ➔ vi non réentrants
- ➔ rendez-vous

**ADA**

- ➔ Tâche
- ➔ Objets protégés
- ➔ Delay, delay until
- ➔ Rendez-vous

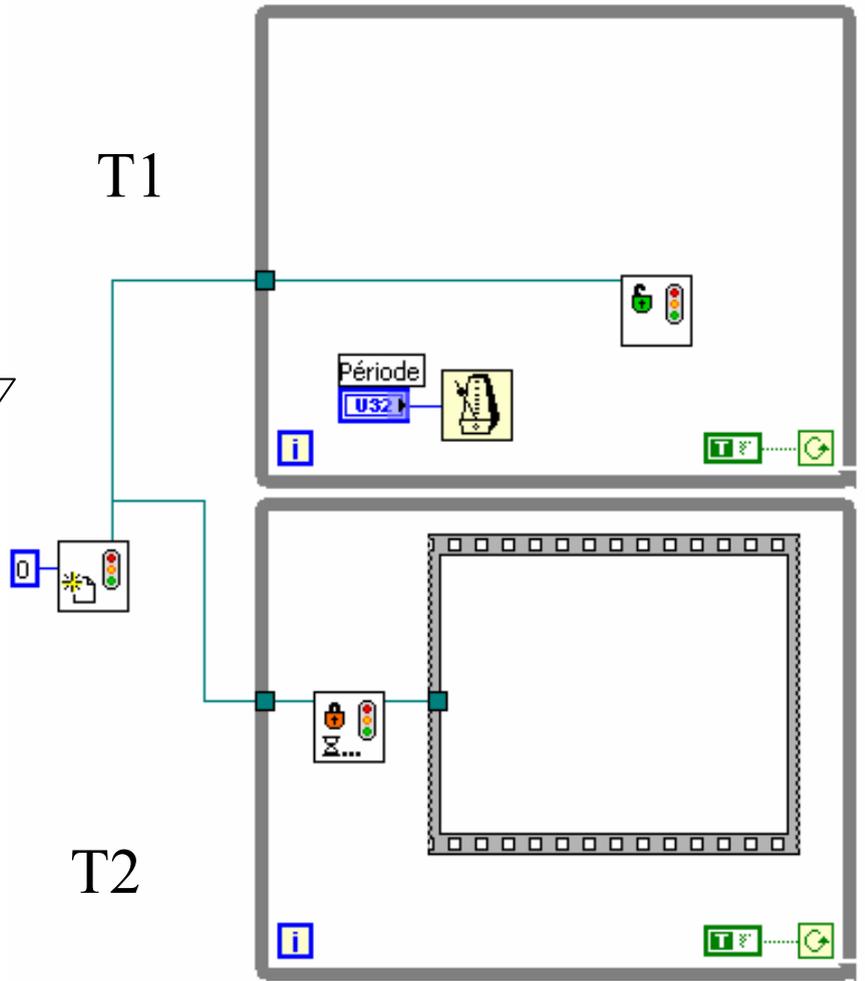
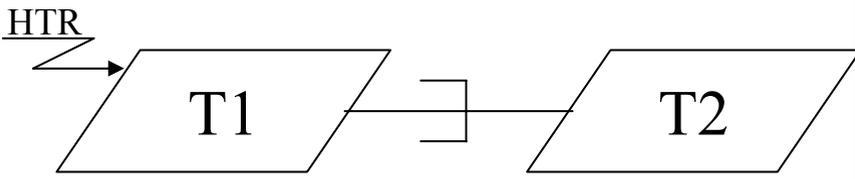
# Tâches

▶ Tâche périodique indépendante



▶ Tâches périodiques **non** communicantes

# Synchronisation



# Taxonomie des modes de communication

Boîte aux lettres

Bornée

Non bornée  
(non bloquante en écriture)

Avec écrasement  
(non bloquante en écriture)

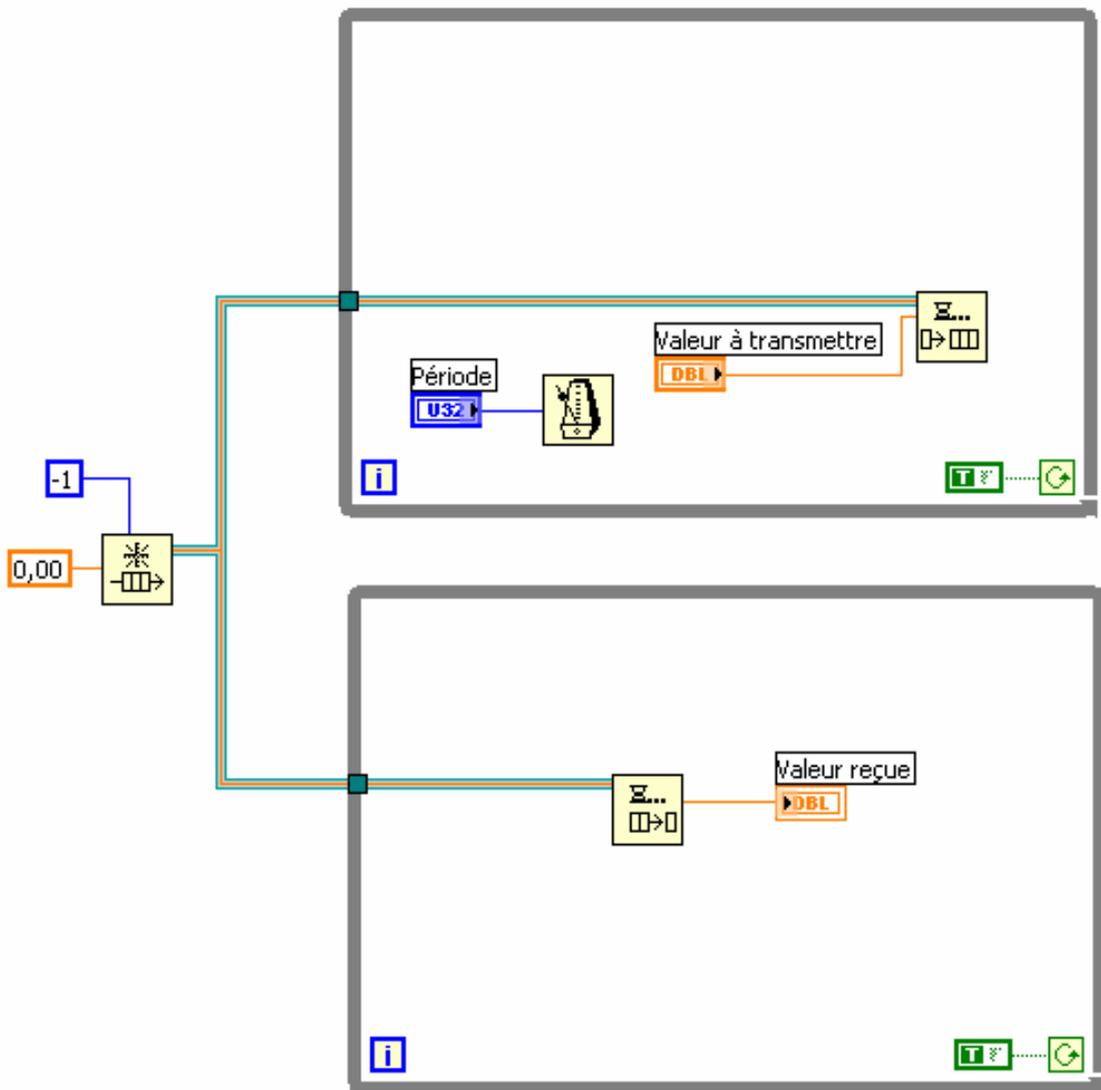
Sans écrasement  
(bloquante en écriture)

De taille 1 sans donnée  
=>synchronisation

- ▶ Si la boîte aux lettres est non bloquante en lecture (i.e. si aucune nouvelle donnée, l'ancienne donnée est lue), c'est un module de données
- ▶ Rendez-vous (mais avec paramètres) -> peu utilisé car difficile à valider -> on recommandera l'utilisation de 2 boîtes aux lettres

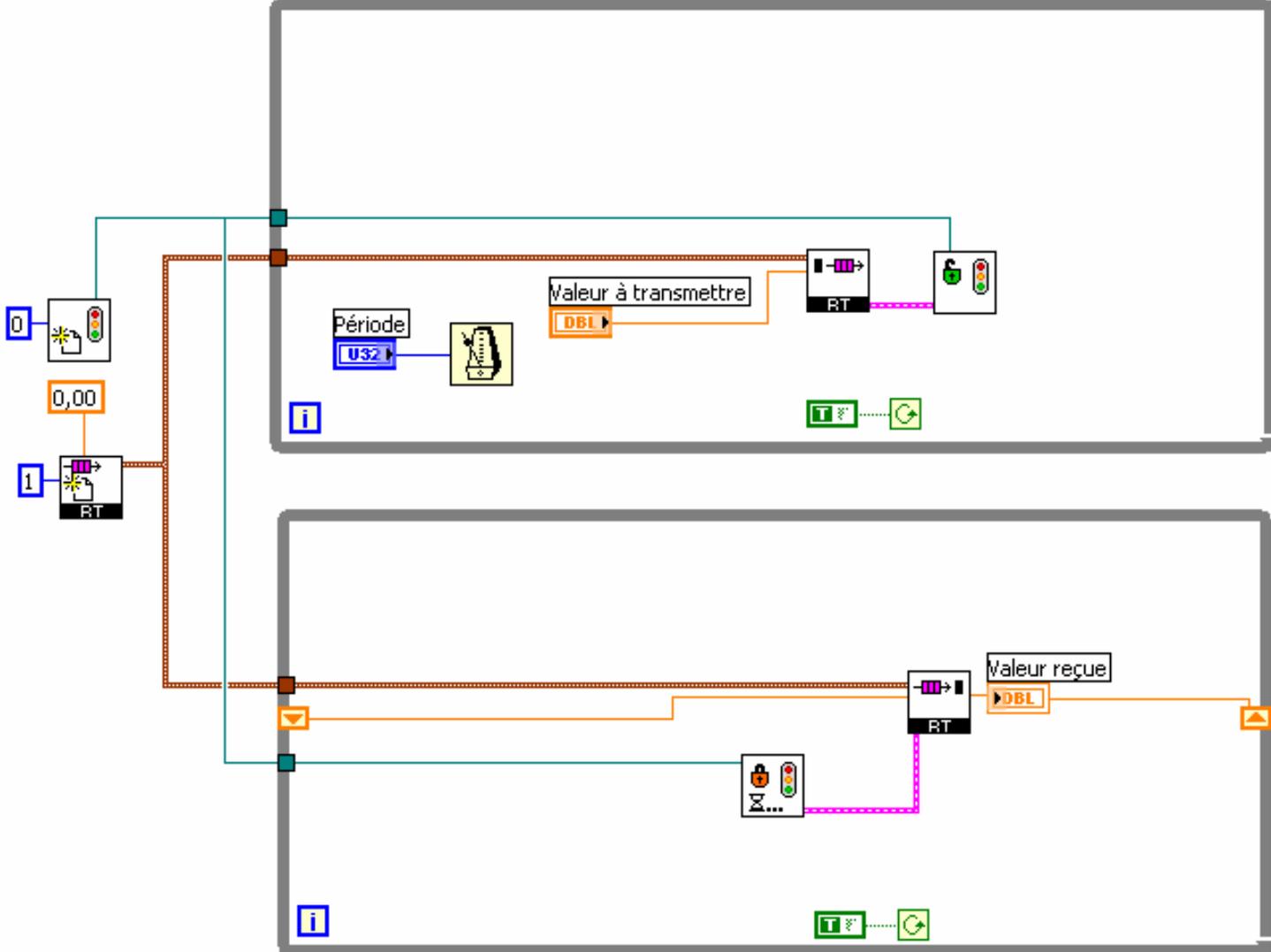
# Communication par boîtes aux lettres: sans écrasement

➤ Non bornée (sans écrasement) ou bien bornée et bloquante en écriture → queue

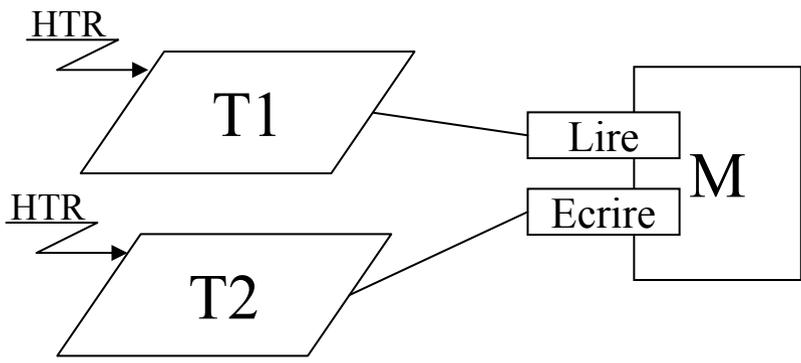


# Communication par boîtes aux lettres : avec écrasement

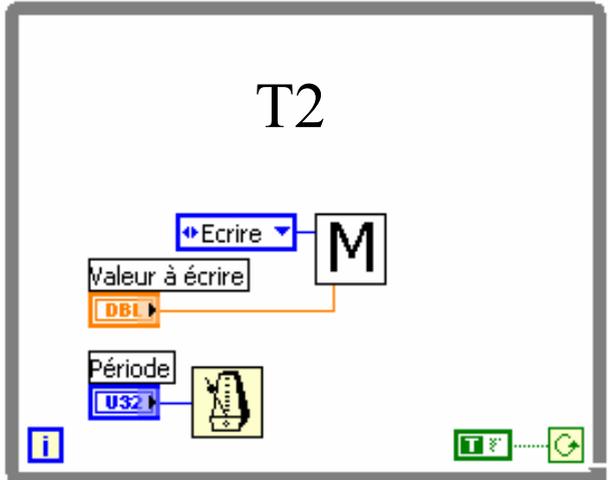
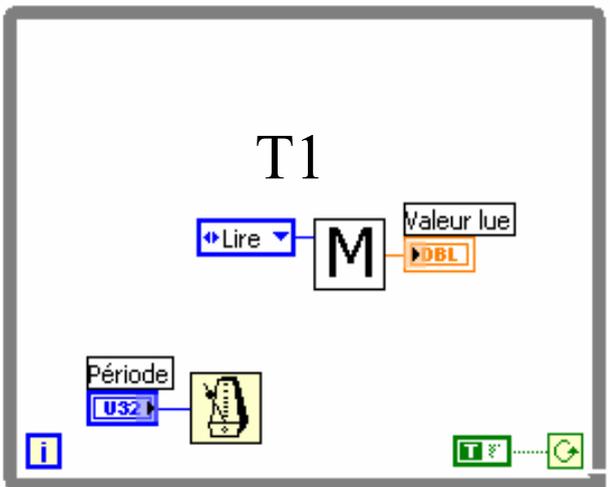
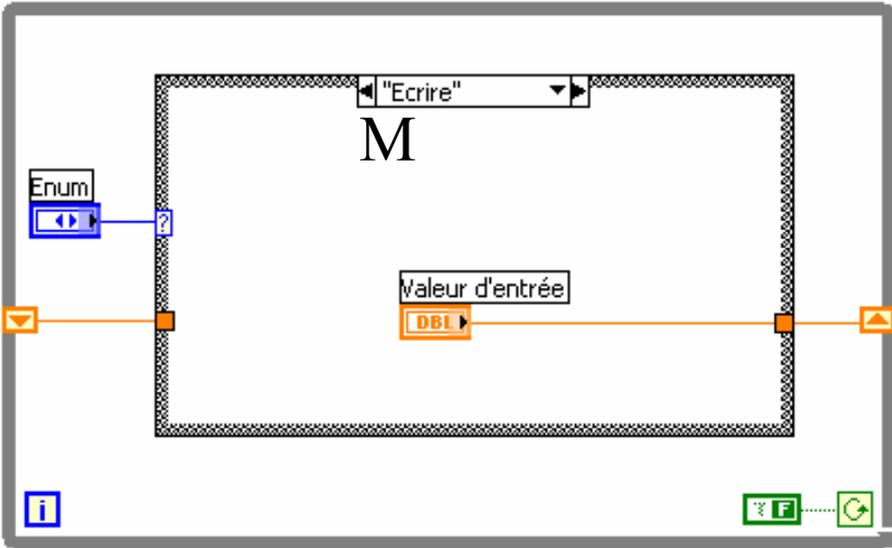
- Bornée avec écrasement → RT FIFO
- ⚠ La RT FIFO est non bloquante en lecture



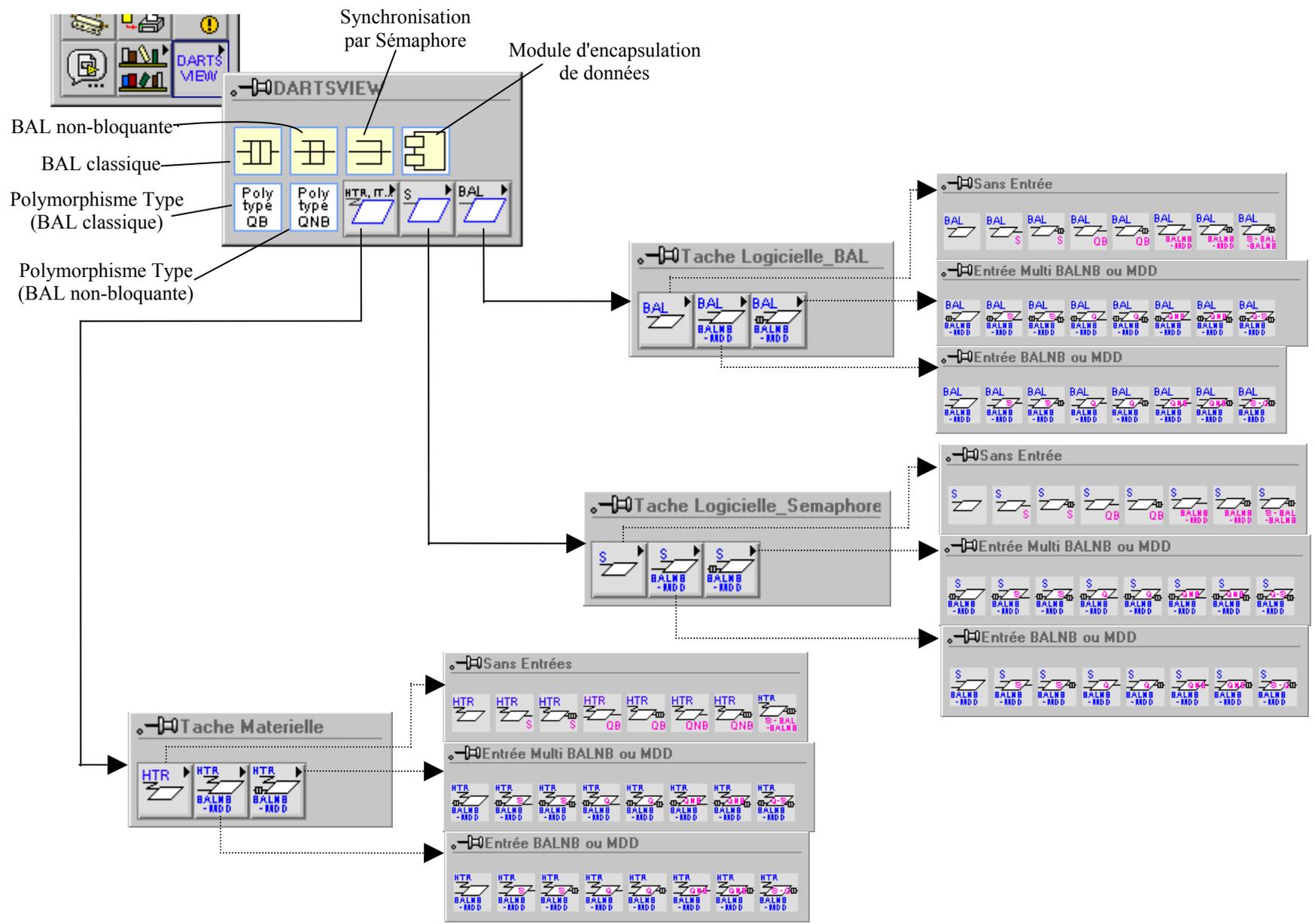
# Communication par module de données



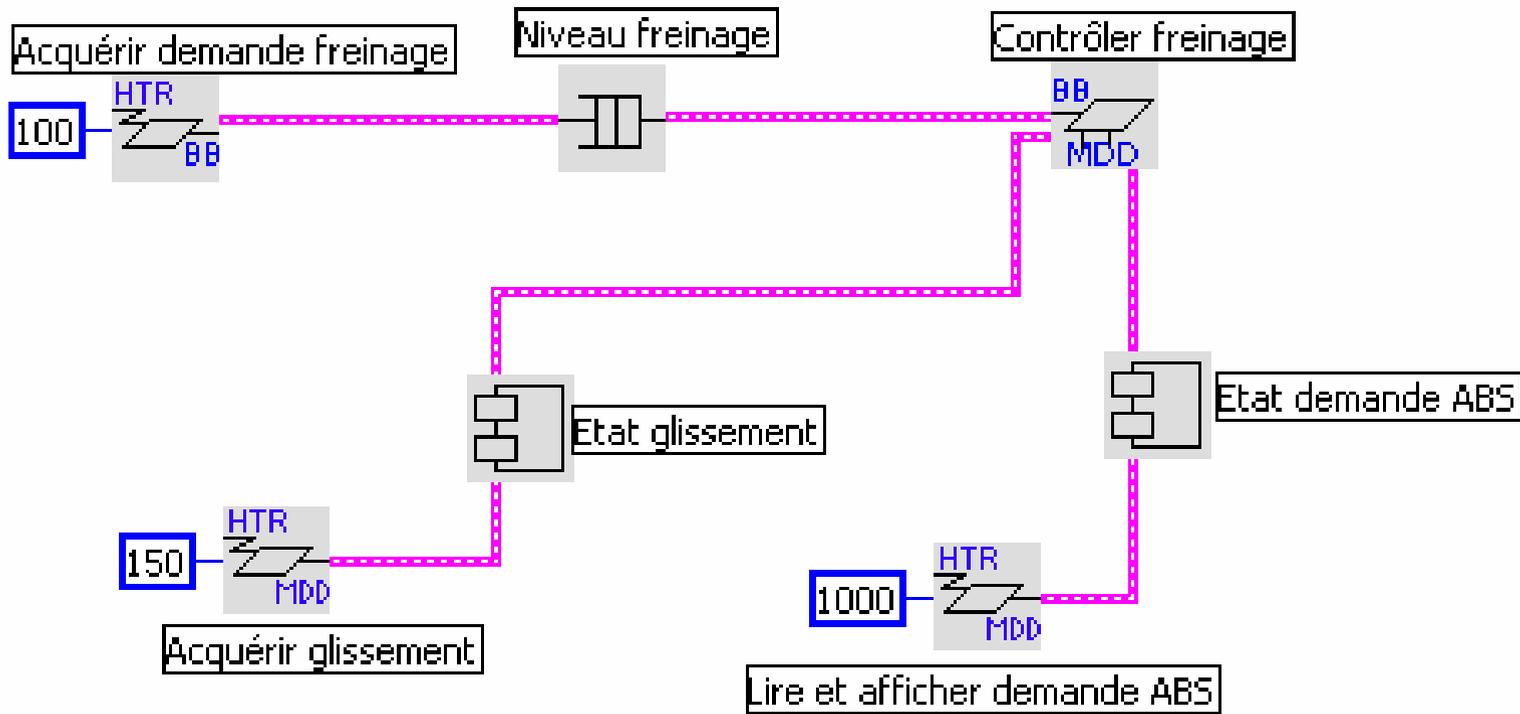
▶ VI non réentrant et registre à décalage



# La bibliothèque DARTSVIEW



# Utilisation de DARTSVIEW



# Conclusion & Perspectives

- ▶ DARTSVIEW permet simplement d'implémenter à partir de la conception
  - ▶ Utilisé en TP cette année
- ▶ Génération de code presque opérationnelle (C, Ada, niveau méta)
- ▶ Même si le langage cible est Ada ou C, facilite le cycle de vie de la Conception aux tests d'intégration

