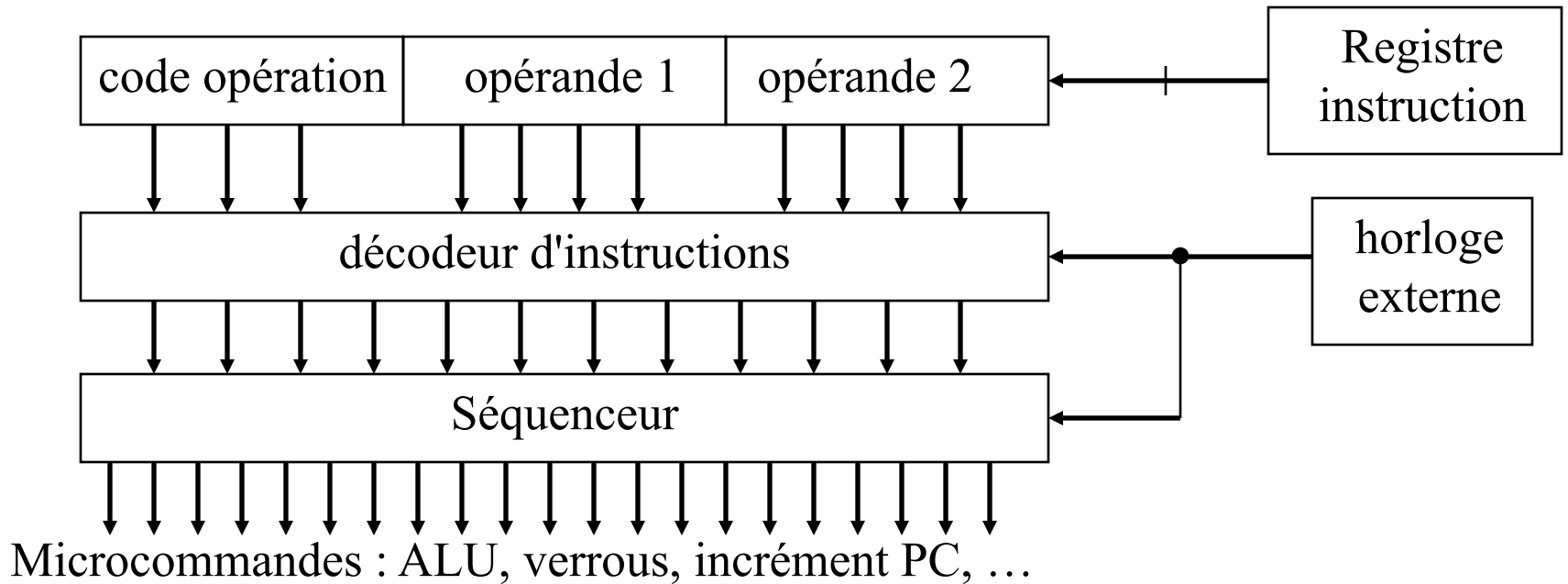


# L'unité de contrôle

- L'exécution d'un programme est une suite de cycles d'instructions
- Chaque instruction est une suite de **micro-opérations ( $\mu$ OP)**
- Une micro-opération est une opération fonctionnelle (ou atomique) d'un processeur

# L'unité de contrôle

Schéma de principe d'une UC simple :



# L'unité de contrôle

- Les entrées de l'unité de contrôle
  - L'horloge : un groupe de  $\mu$ OP lancé par impulsion
  - Registre d'instructions : accès aux codes OP
  - Flags : pour déterminer l'état du processeur
  - Signaux de contrôle provenant du bus de contrôle
    - Requêtes d'interruption
    - Acquittements des opérations demandées par le processeur

# L'unité de contrôle

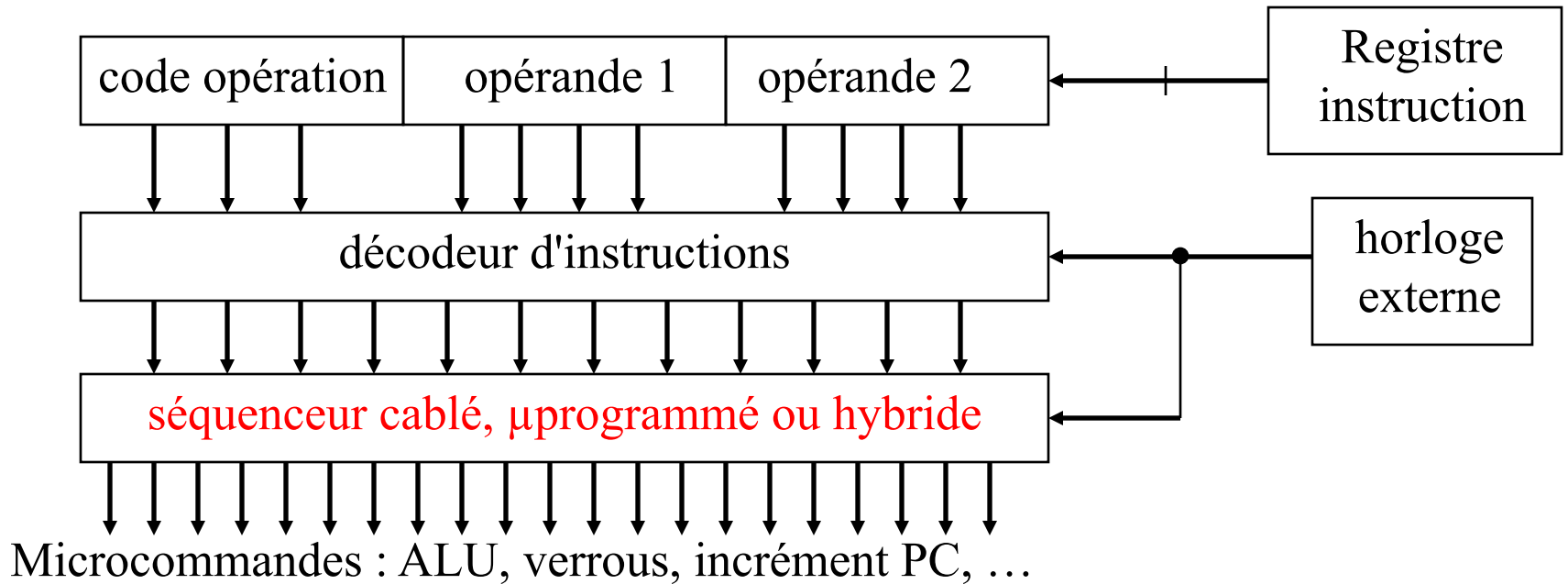
- Les sorties de l'unité de contrôle
  - Signaux de contrôle dans le processeur
    - Ceux qui déclenchent le transfert de données
    - Ceux qui activent les fonctions ALSU
  - Signaux de contrôle vers le bus de contrôle
    - Vers la mémoire
    - Vers les modules E/S

# UC et contrôle des bus

- Communication sur un bus : 1 seul émetteur.
- l'UC bloque l'accès au bus aux composants internes non concernés à l'aide de verrous
- l'UC agit sur des verrous externes au travers de l'unité E/S

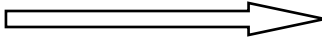
# L'unité de contrôle

Schéma de principe d'une UC simple :



# UC micro-programmée

Les différentes phases (chargement, exécution ...) correspondent à des micro-opérations déclenchées pour exécuter l'instruction.

code-instruction  séquence de micro-opérations  
déclenche

Idée UC micro-programmée : utiliser une mémoire non-volatile

code-instruction  adresse séquence de micro-opérations  
décodage

# UC micro-programmée

## Avantages :

- changer le micro-programme = changer les possibilités du microprocesseur
- ajout, correction, custom-design facile (pas de modification des circuits)

## Inconvénients :

- nécessite un séquenceur de micro-inst. + accès mémoire : ralentissement



# UC câblée

L'UC est entièrement réalisée sous forme d'un seul circuit logique séquentiel.

Avantages :

- + rapide que l'UC micro-programmée
- + simple à réaliser et moins de place sur la puce SI jeu d'instruction pas trop important

Inconvénients :

- circuit rapidement complexe quand le jeu d'instruction augmente
- ajout, modification, suppression d'une instruction : modification complète du circuit logique

# UC hybride

Certains processeurs (type Intel et AMD) utilisent un compromis

- micro-noyau RISC : très compact, très performant, stable dans le temps
- + unité de contrôle micro-programmée
- cette solution présente les avantages de la microprogrammation sans (trop de) perte de vitesse d'horloge