

Conversion A-D et D-A

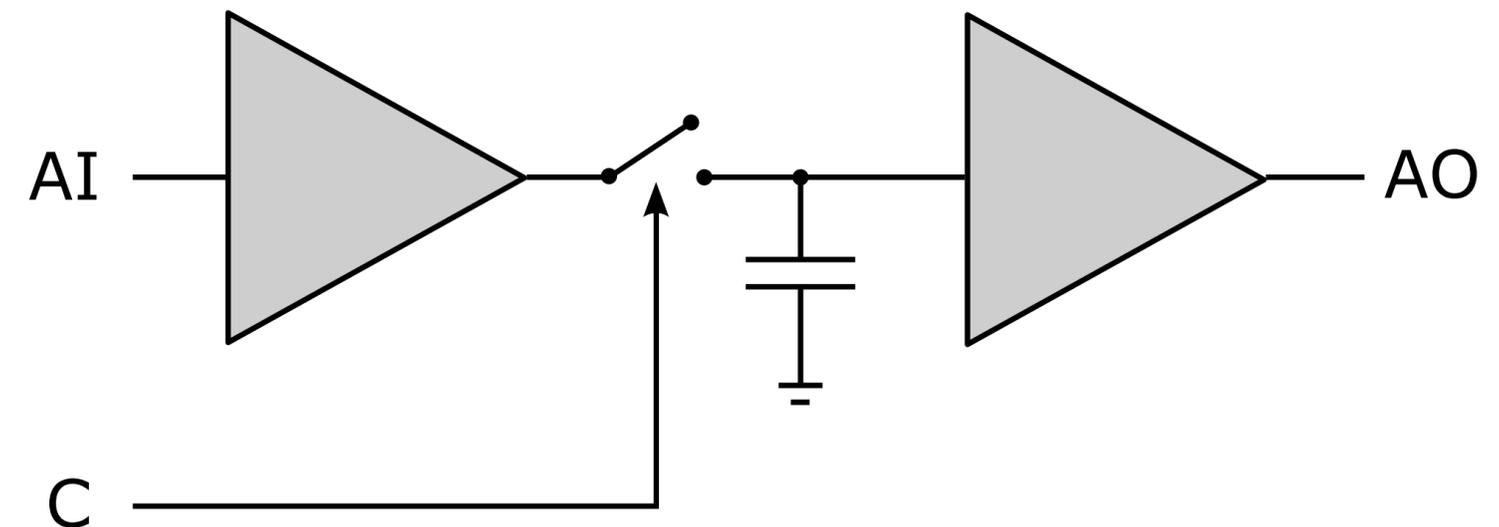
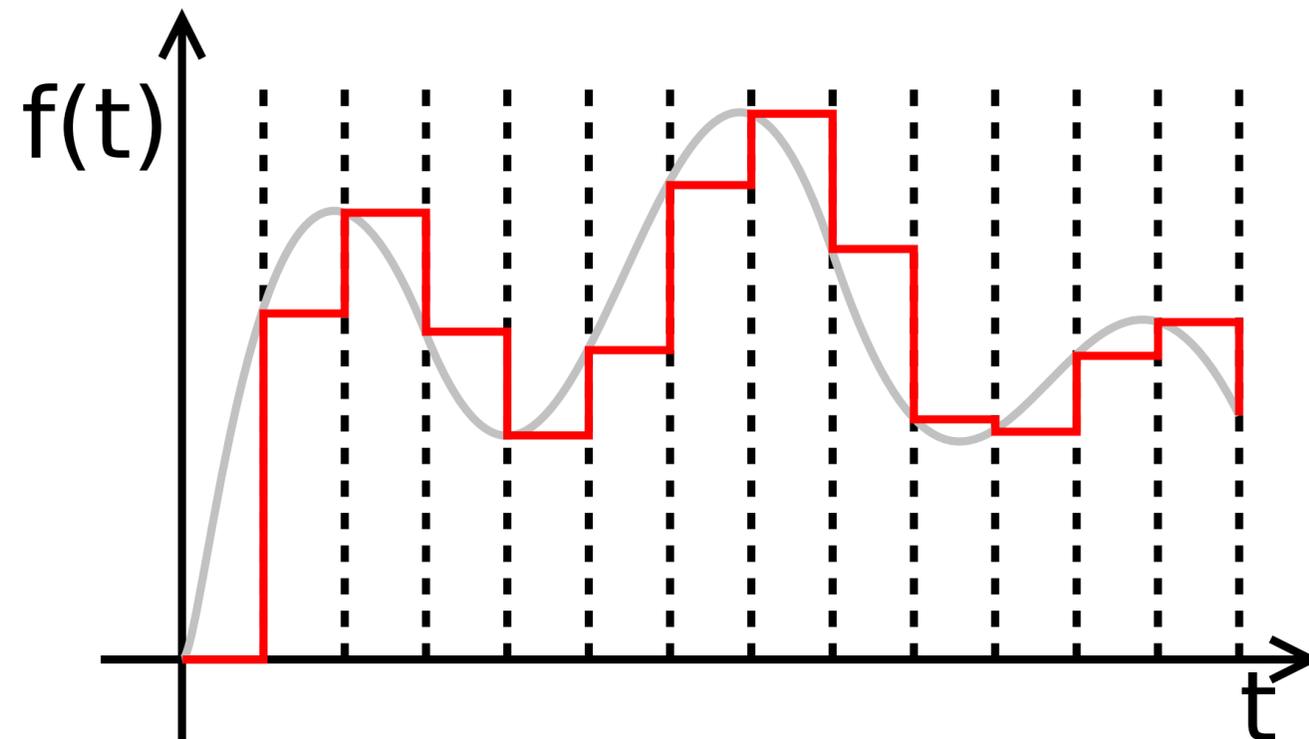
Microcontrôleurs pour la commande de systèmes mécaniques

Pierre-Yves ROCHAT

- Transformer un signal électrique en une suite de nombres
- Deux mécanismes :
 - l'échantillonnage : une valeur pour une période de temps
 - la quantification : un nombre de valeurs limité
- Caractéristiques :
 - Fréquence d'échantillonnage
 - Le nombre de bits pour la quantification (résolution)
 - Précision (différence maximale par rapport à la valeur réelle)

Échantillonneur-bloqueur

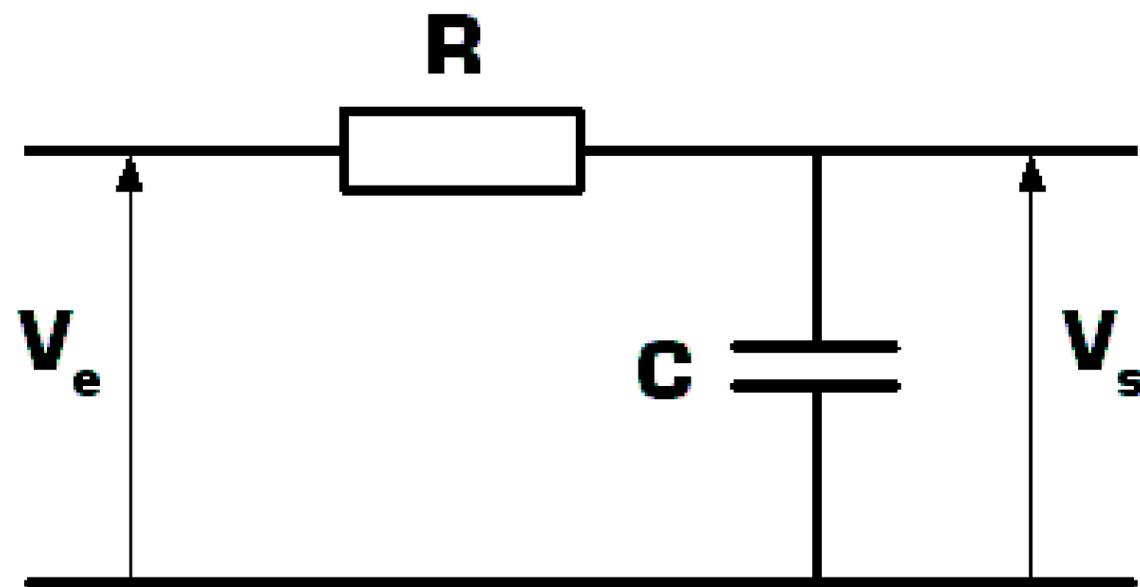
- *Sample and Hold*
- Avoir un signal stable durant la conversion



- Beaucoup de microcontrôleurs disposent d'ADC
- Les ARV (Arduino) disposent d'un ADC 10 bits
- C'est ce qui permet les appels `analogRead()` de la librairie Arduino
- Le MSP430F5529 dispose d'un ADC 12 bits

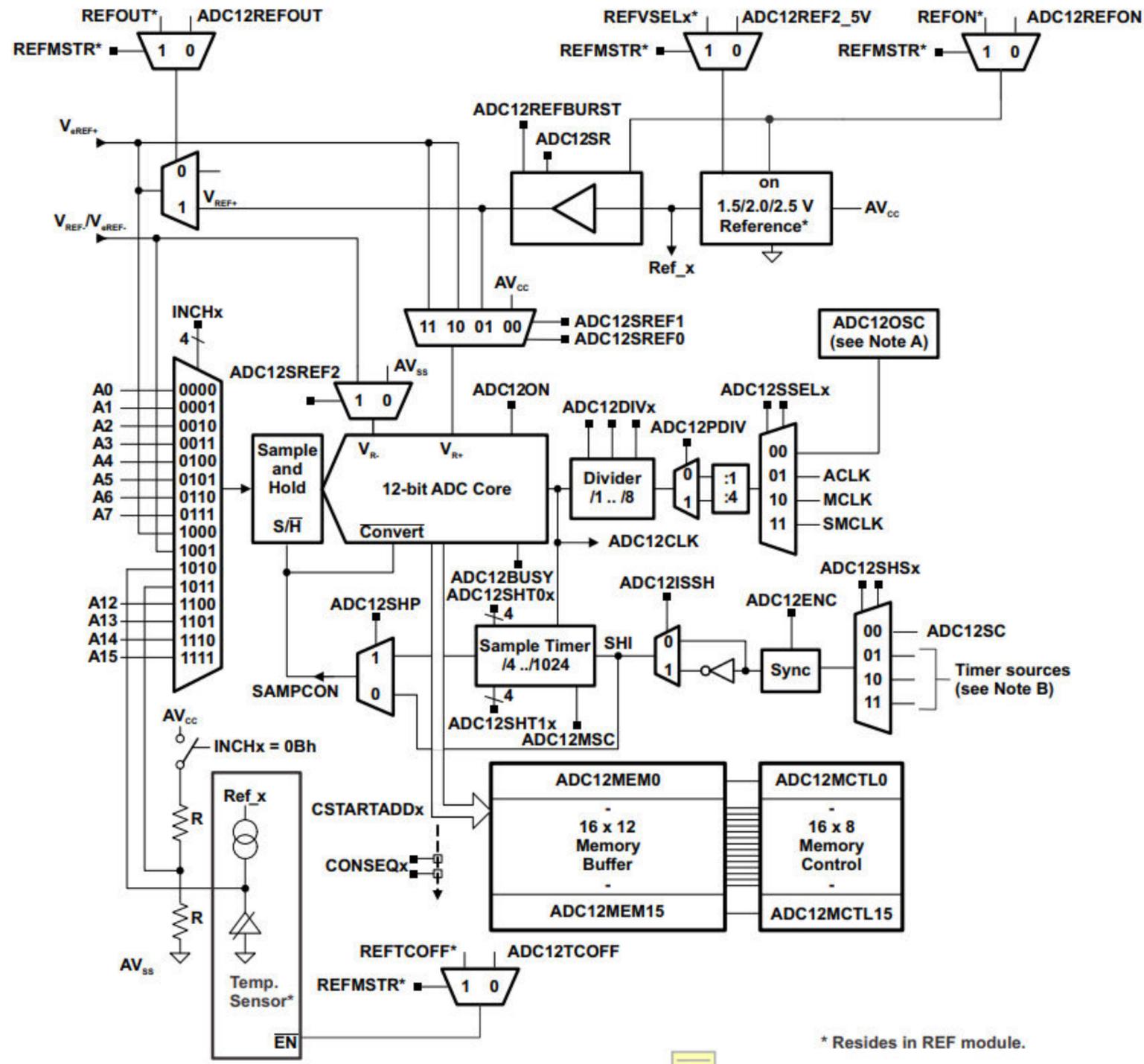
- Transformer une suite de valeurs en un signal électrique
- Certains microcontrôleurs disposent de DAC
- Le MSP430F5529 n'en a pas, mais d'autres circuits de la famille en ont
- Difficile à fabriquer : nécessitent des résistances
- Précision limitée

- Le PWM permet de transformer une suite de nombres en un signal électrique
- Mais la sortie du PWM est toujours à 0 ou à 1 !
- Usage d'un filtre passe-bas :



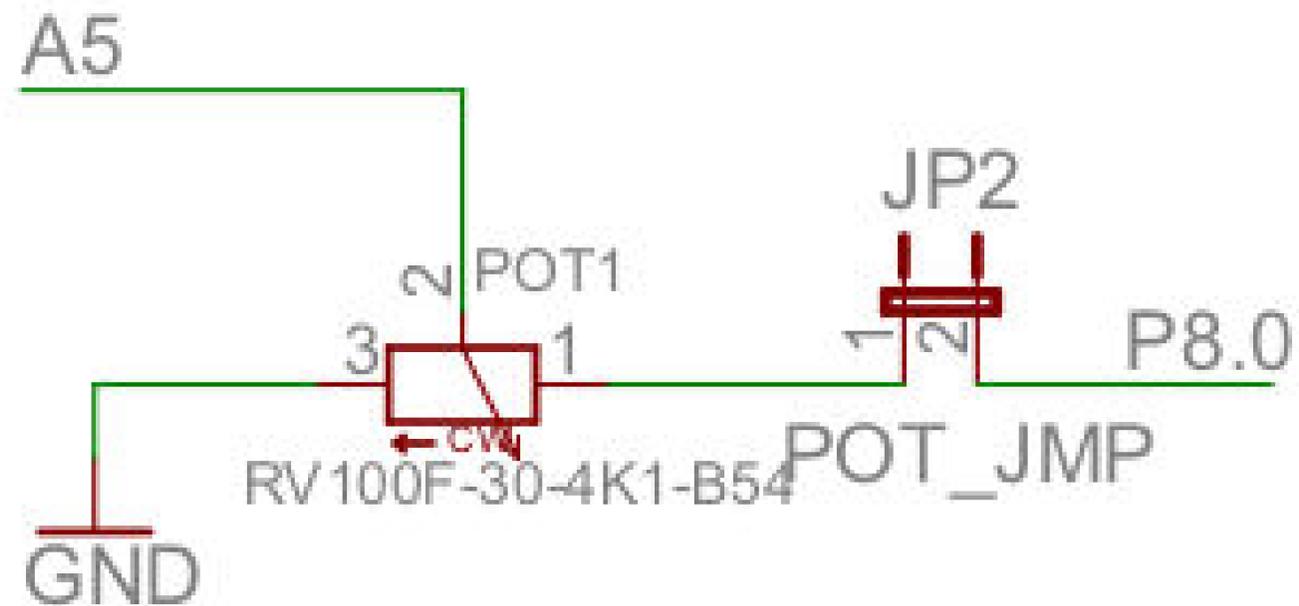
- Les capteurs et les actionneurs disposent de plus en plus souvent de leur propre convertisseurs
- L'échange avec le microcontrôleur se fait alors de manière numérique (I2C, SPI)
- Exemples :
 - capteurs de température
 - capteurs de pression
 - accéléromètres, magnétomètres, gyroscopes
 - capteurs de distance (lumineux, ultra-sons, temps de vol de la lumière)
 - capteurs de courant
 - microphones

ADC du MSP430F5529



- ADC 12 bits
- Sélection d'une entrée parmi 12
- 1 mesure de température
- Temps de conversion variable, selon la résolution (maximum ~2 us)
- Timers et mémoire tampon 16 valeurs

User Potentiometer



- Librairie HAL_Wheel fournie par Texas Instrument (HAL = Hardware Abstraction Layer)
- HAL_Wheel.h et HAL_Wheel.c