

# THERMODYNAMIQUE ET THERMIQUE en STI2D

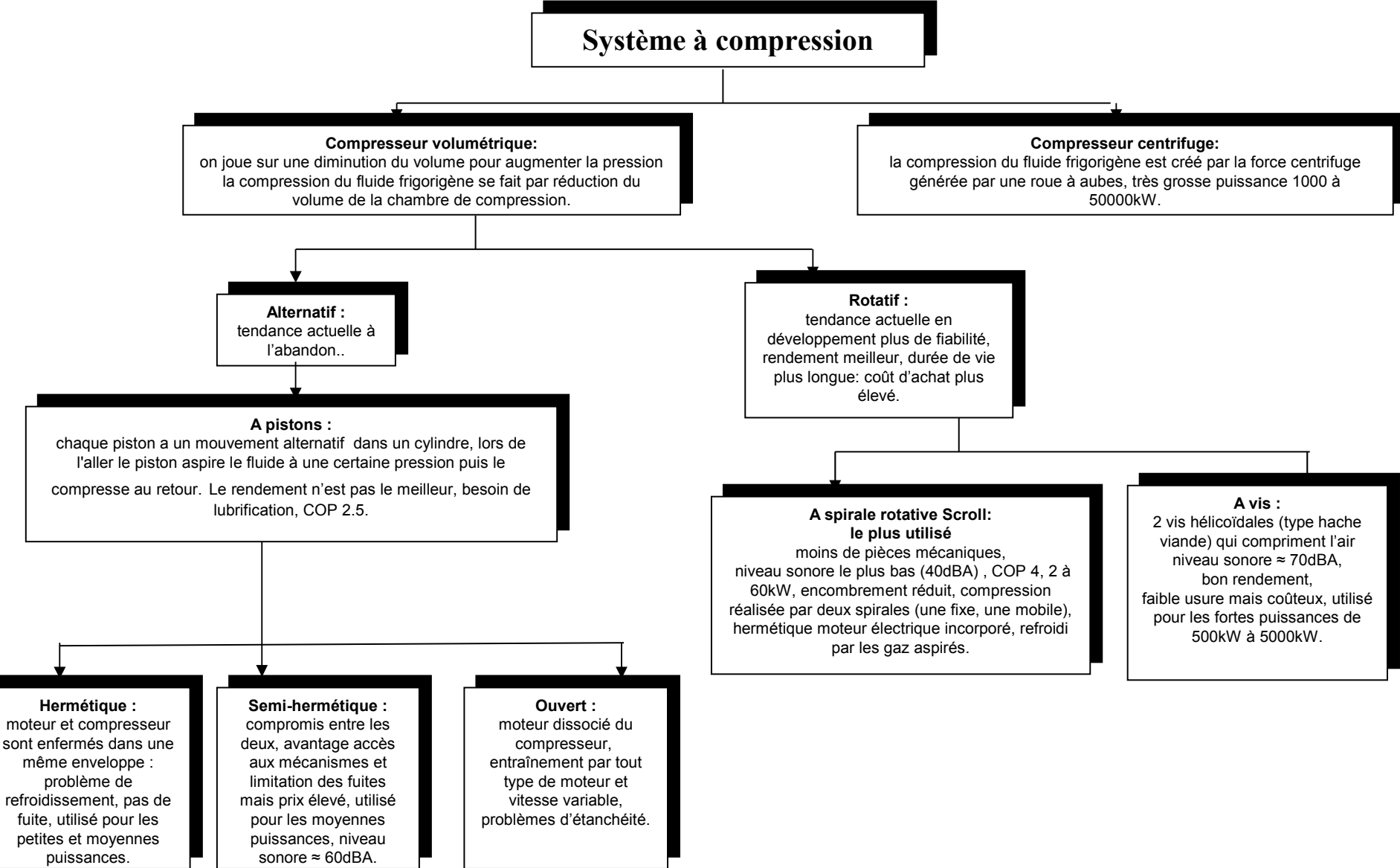
## *Compléments en Technologie*



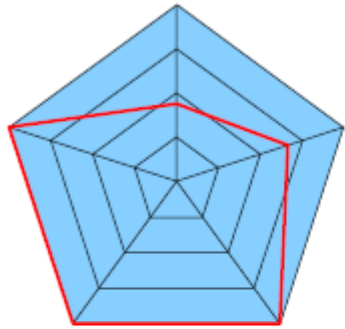
*Mardi 10 mai 2011*

*david.saby@prepas.org*

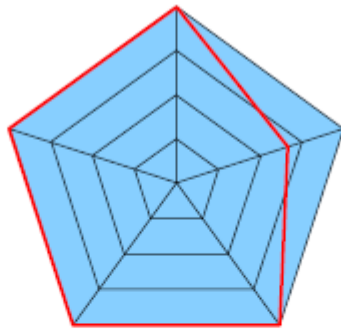
# Le compresseur est quasiment le seul organe « mécanique » de la PAC ...



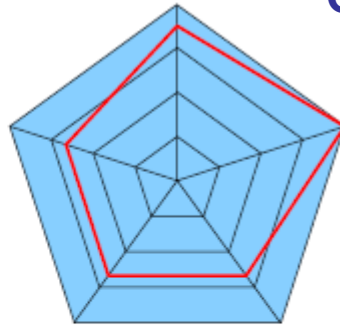
# Comparaison des compresseurs



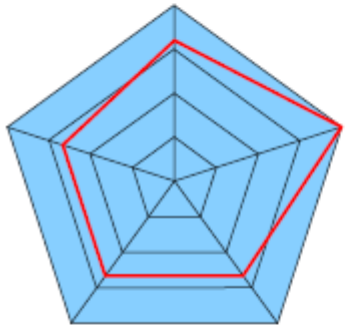
(a) Soufflante



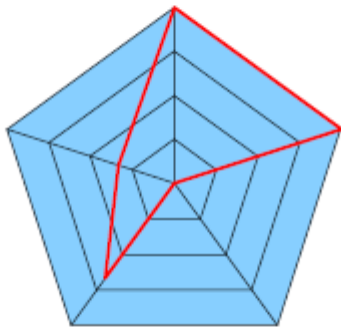
(b) Centrifuge



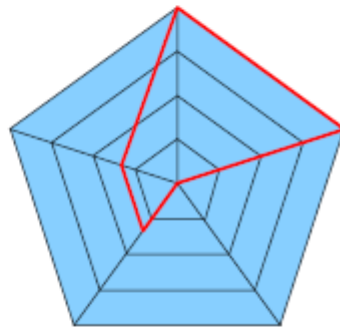
(c) Becs



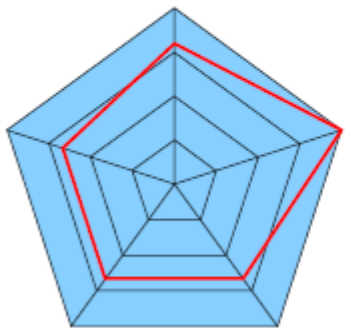
(d) Lobes



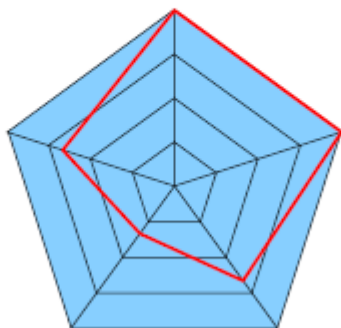
(e) Membrane



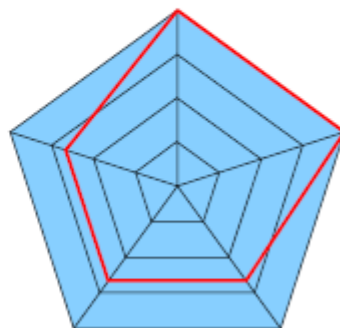
(f) Piston



(g) Palettes

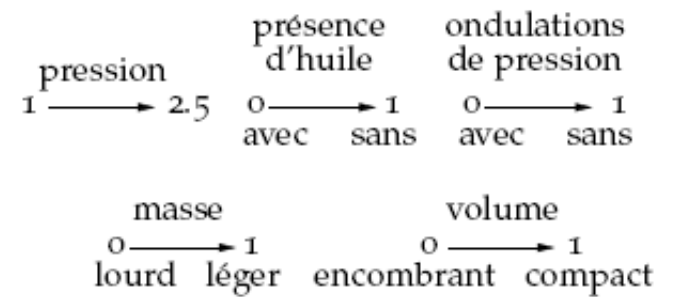
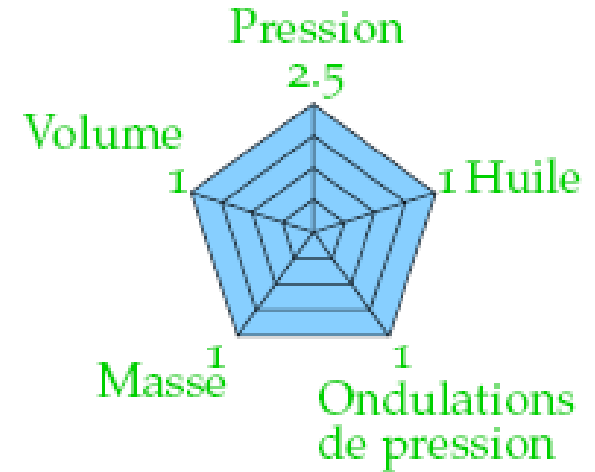


(h) Vis



(i) Scroll

Légende :



# Régulation de puissance

## Régulation tout ou rien TOR

Le maintien de la température du local à chauffer s'obtient en mettant en marche et en arrêtant le compresseur.

La commande de la mise en marche et de l'arrêt de la machine se fait généralement d'une manière thermostatique. Le système TOR est simple et fiable, toutefois la température du milieu à chauffer subit d'inévitables fluctuations.

Il est cependant très utilisé surtout pour les faibles puissances.

## Variation de vitesse

Agir sur la vitesse de rotation du compresseur, c'est agir sur le débit des vapeurs aspirées par celui-ci donc sur la puissance calorifique de la PAC.

Divers systèmes de variation de vitesse sont utilisés :

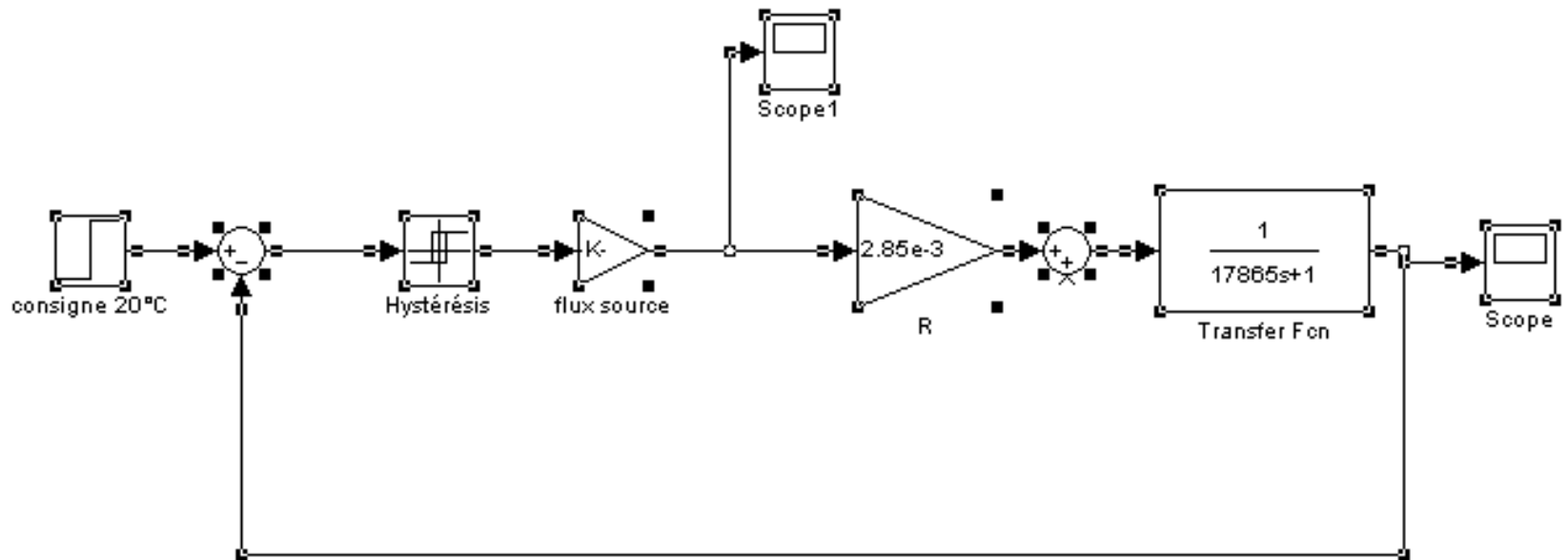
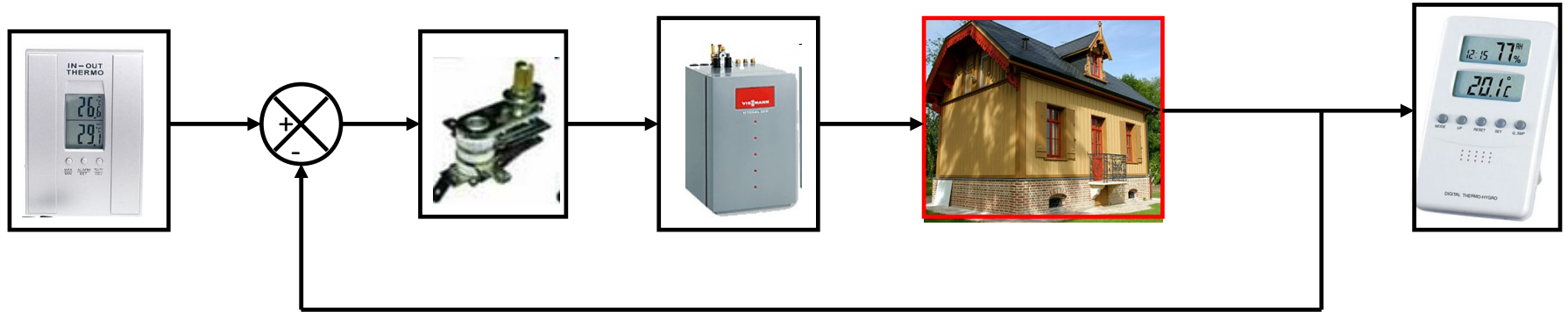
- moteur électrique à deux vitesses (variation du nombre de pôles). Ce dispositif encore peu utilisé est amené à se développer ;
- moteur à courant continu alimenté à partir du réseau alternatif par un variateur électronique de vitesse. La variation de la vitesse de rotation peut être parfaitement continue mais cette solution est très onéreuse ;
- machine thermique pour l'entraînement du compresseur (turbine à vapeur, moteur diesel ou moteur à gaz). Cette solution est valable mais pour des puissances importantes (à partir de 100kW de puissance calorifique) ;
- principe de L'INVERTER : variation de la vitesse d'un compresseur en modifiant la fréquence du moteur alimentant le compresseur.

Cette technologie assure :

- une importante économie d'énergie (40%),
- un meilleur coefficient de performance (C.O.P.) associé à une plus grande souplesse et fiabilité de fonctionnement,
- une régulation constante de la température pour une sensation de confort optimale,
- un niveau sonore réduit grâce à la variation de vitesse,
- un  $\cos \Phi$  élevé entre 0.95 et 0.98 ce qui permet d'éviter des pénalités ou le placement de condensateurs

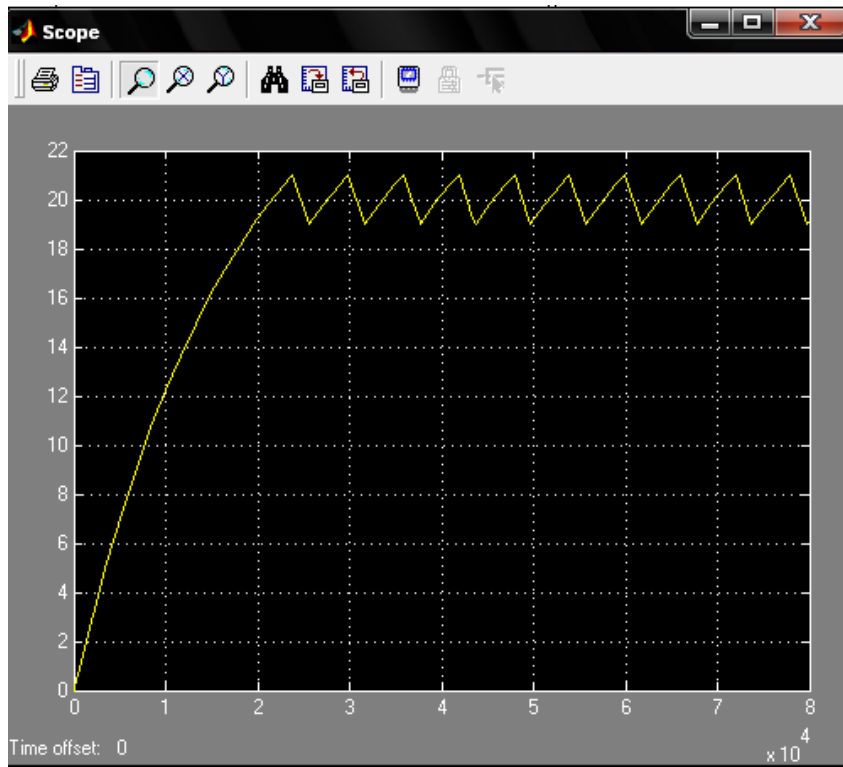
# Régulation tout ou rien de la température (spécifique Techno) Étude simulée sous Matlab

Très utilisée dans le domaine du génie climatique, dans le cas des faibles puissances

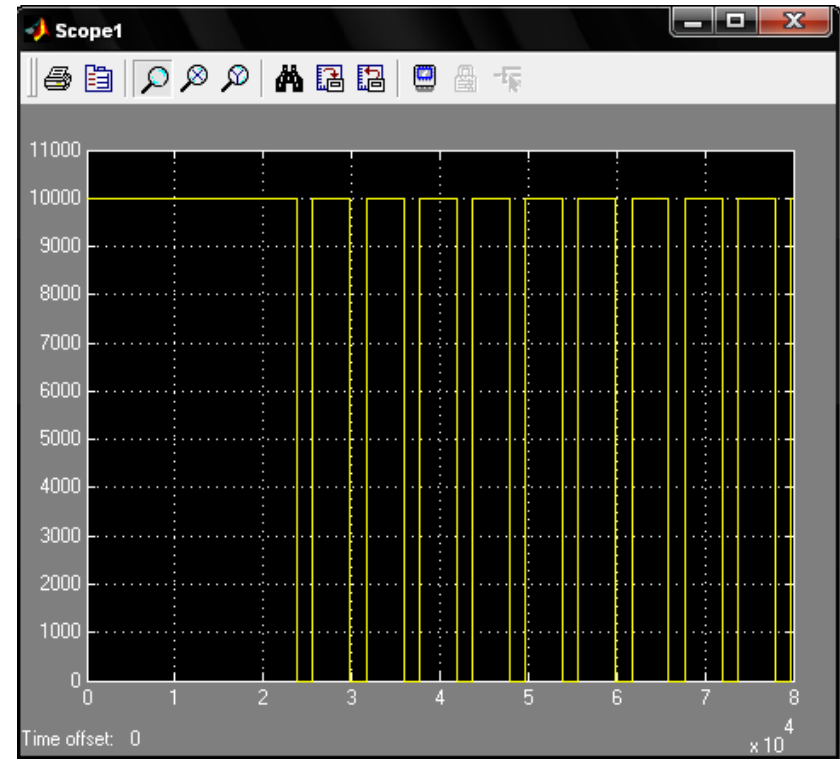


# Résultats de la simulation

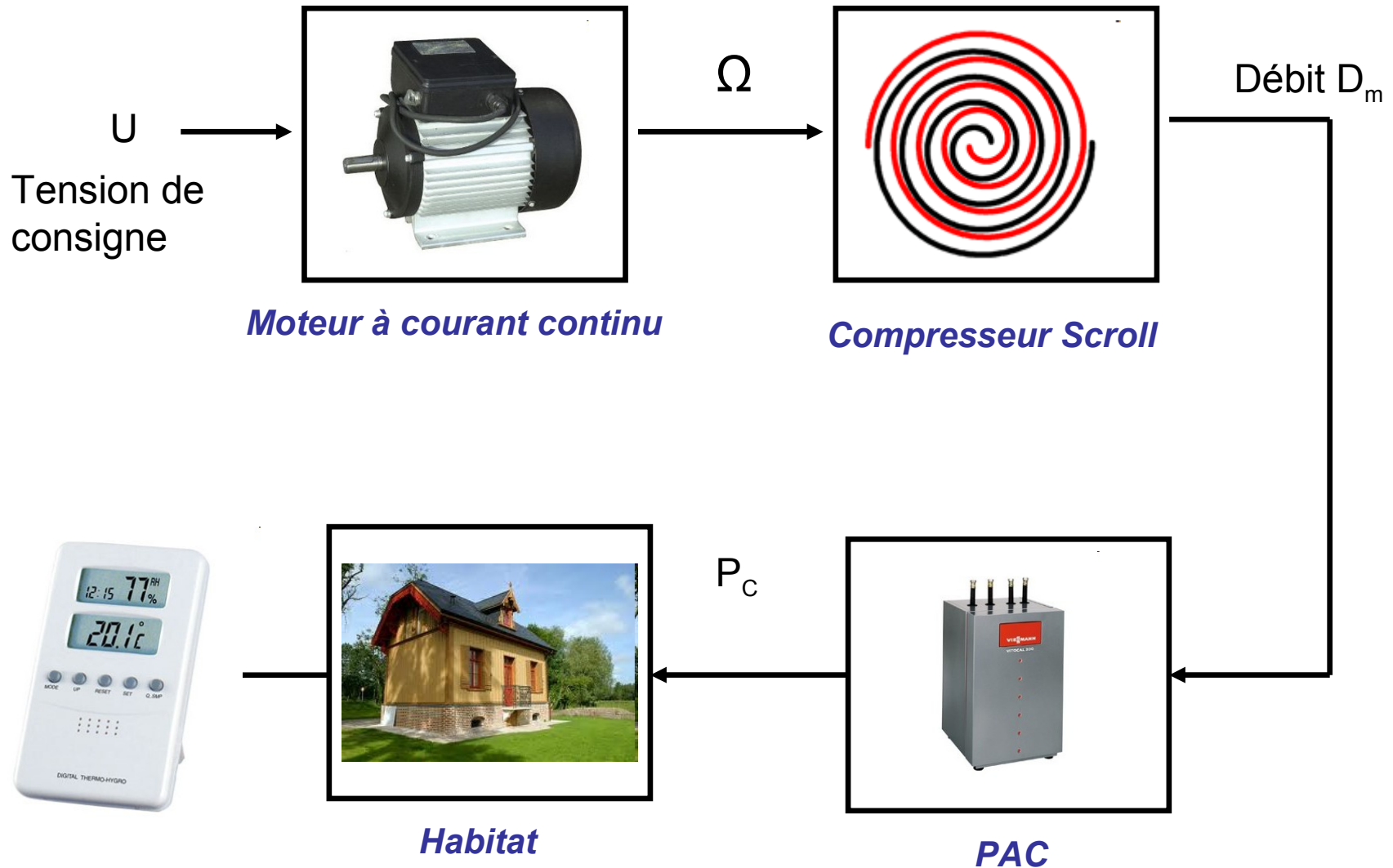
$T(t)$



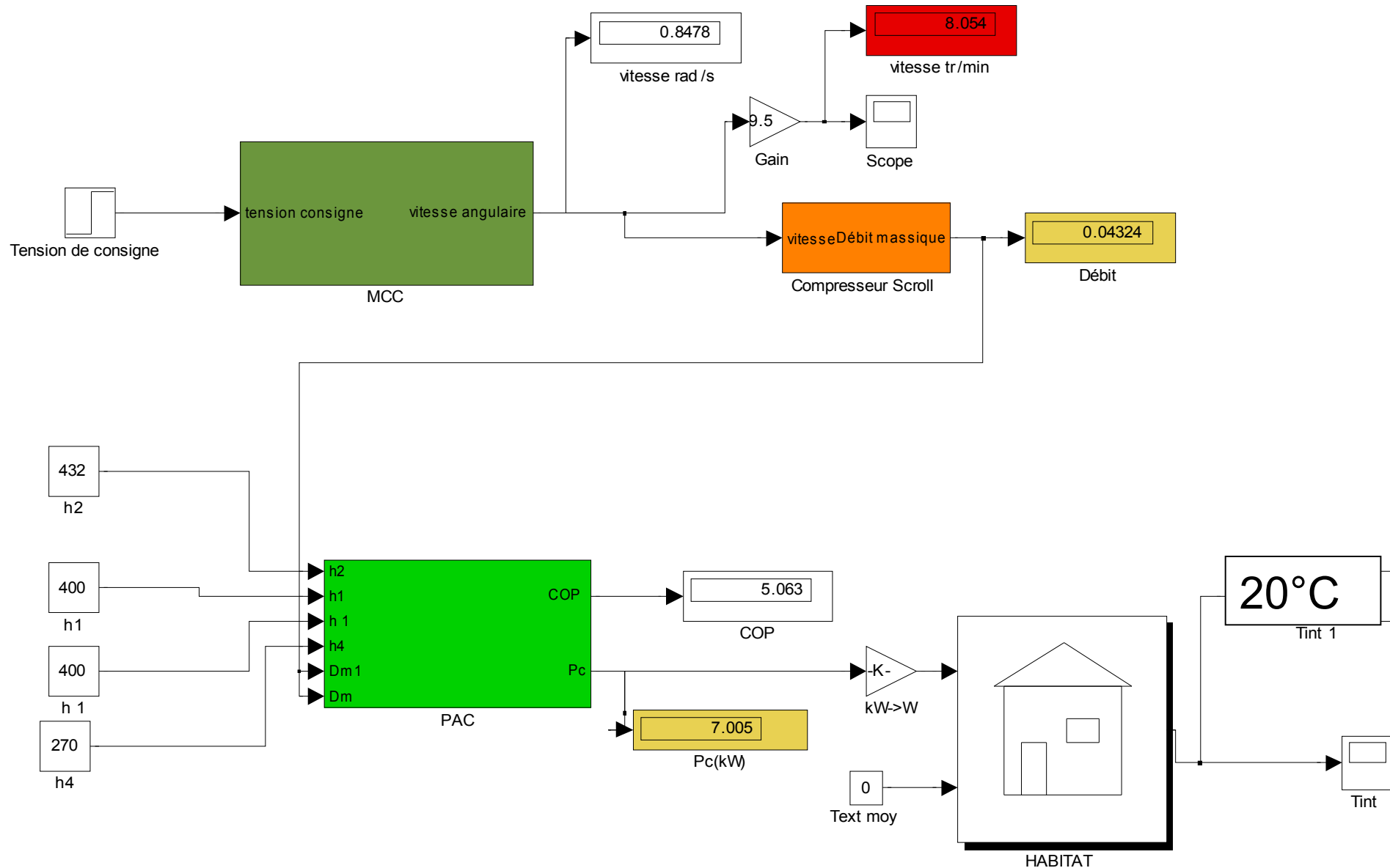
$\Phi_s$



# Régulation par variation de vitesse : commande du compresseur Scroll par un moteur à courant continu

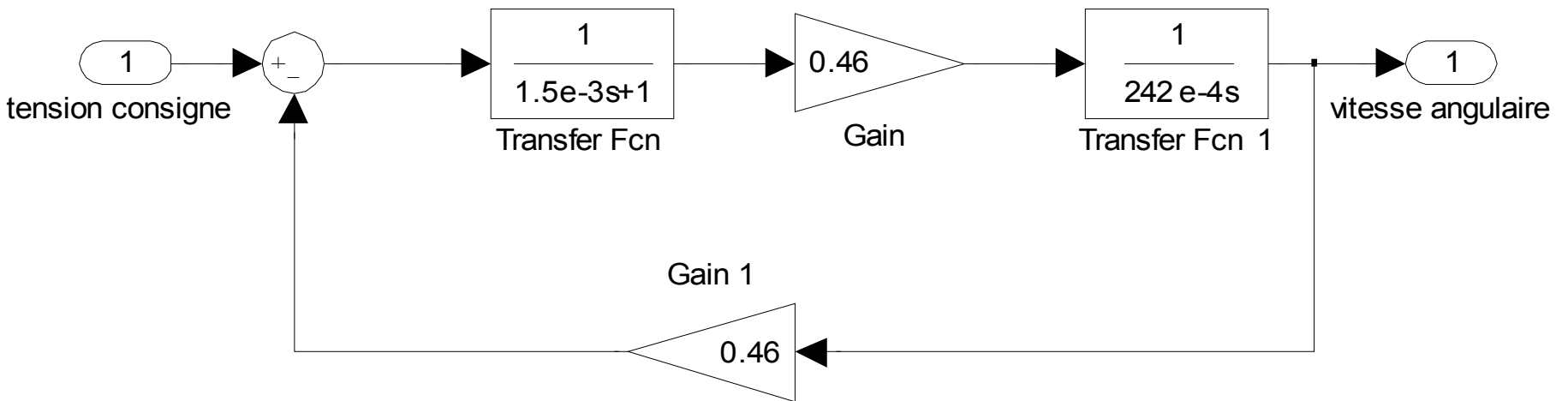
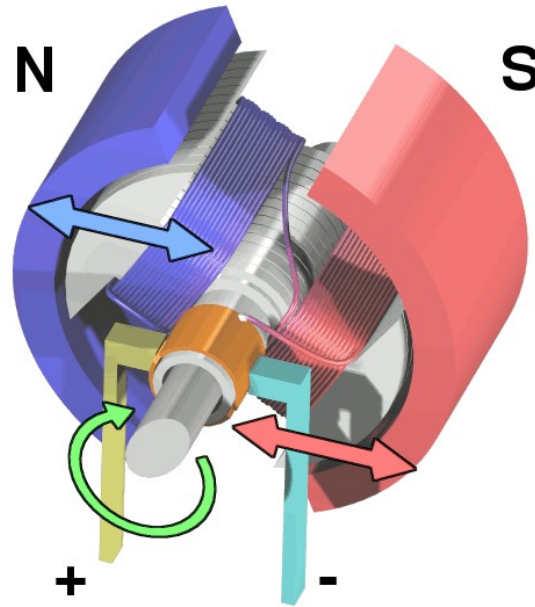


# Variation de vitesse : commande du compresseur Scroll par un moteur à courant continu - Simulink

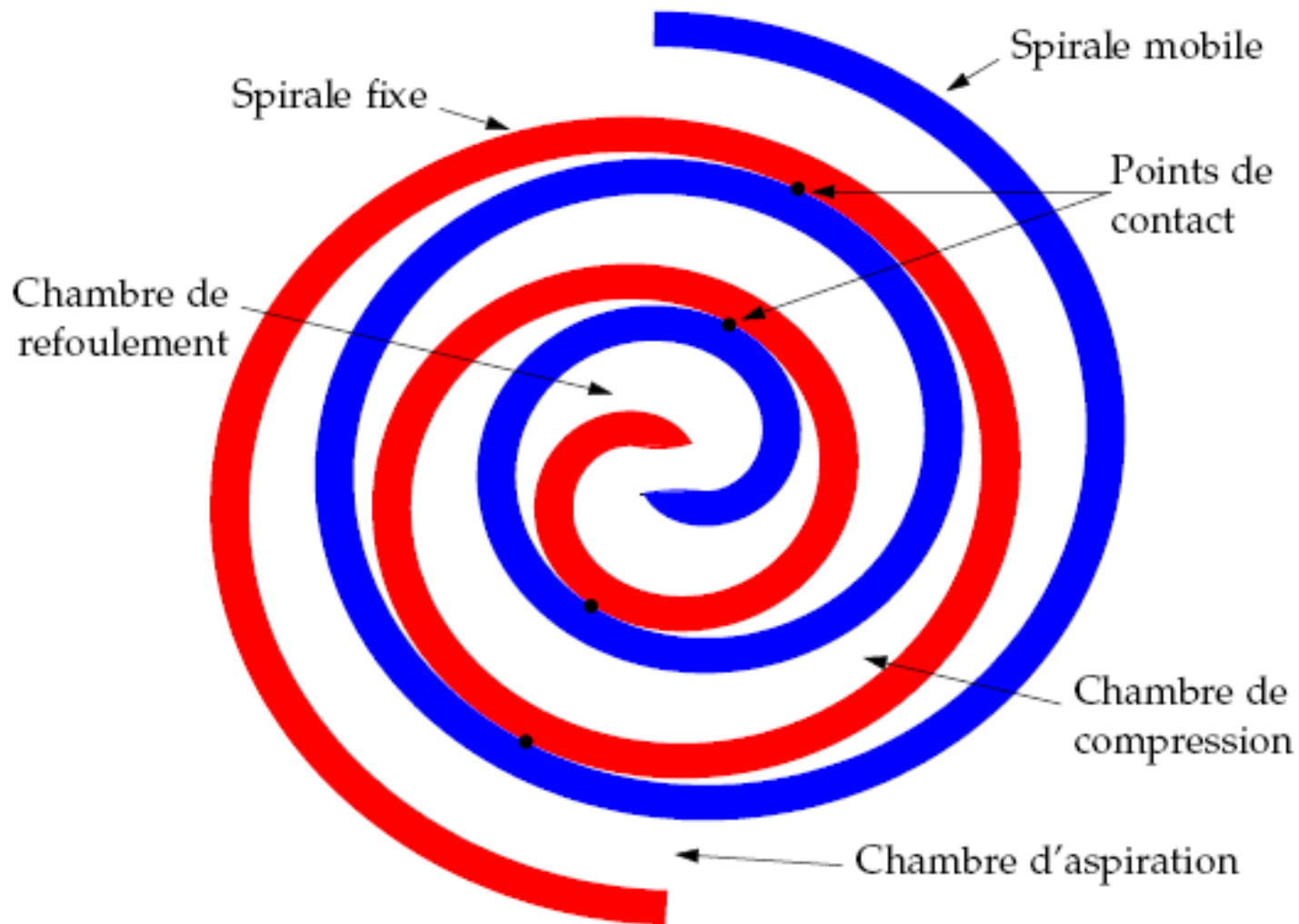




# Moteur à courant continu - Simulink



# Compresseur Scroll de la PAC



Vue schématique du compresseur scroll

# Compresseur Scroll de la PAC

Expression du débit massique de fluide (R134a)

$$D_m = \omega \cdot C_y \cdot \rho_{R134a}$$

↑            ↑            ↑  
vitesse    cylindrée    Masse volumique

Modèle Simulink

