

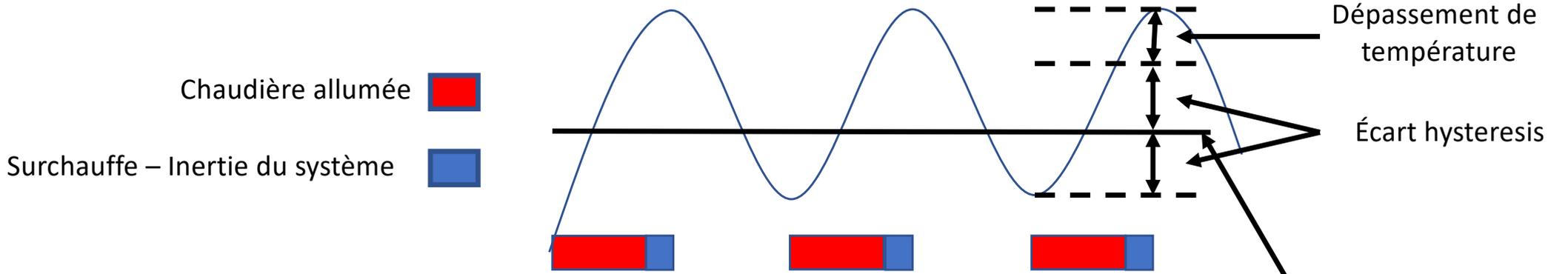
**Régulation simple – Tout ou Rien (On/Off ou Hystérésis) –** On choisit une température de consigne et un écart

- Lorsque la température dans la pièce descend en dessous de la température de consigne par la valeur d'écart – la chaudière s'allume
- Lorsque la température dans la pièce augmente au dessus de la température de consigne par la valeur d'écart – la chaudière s'éteint

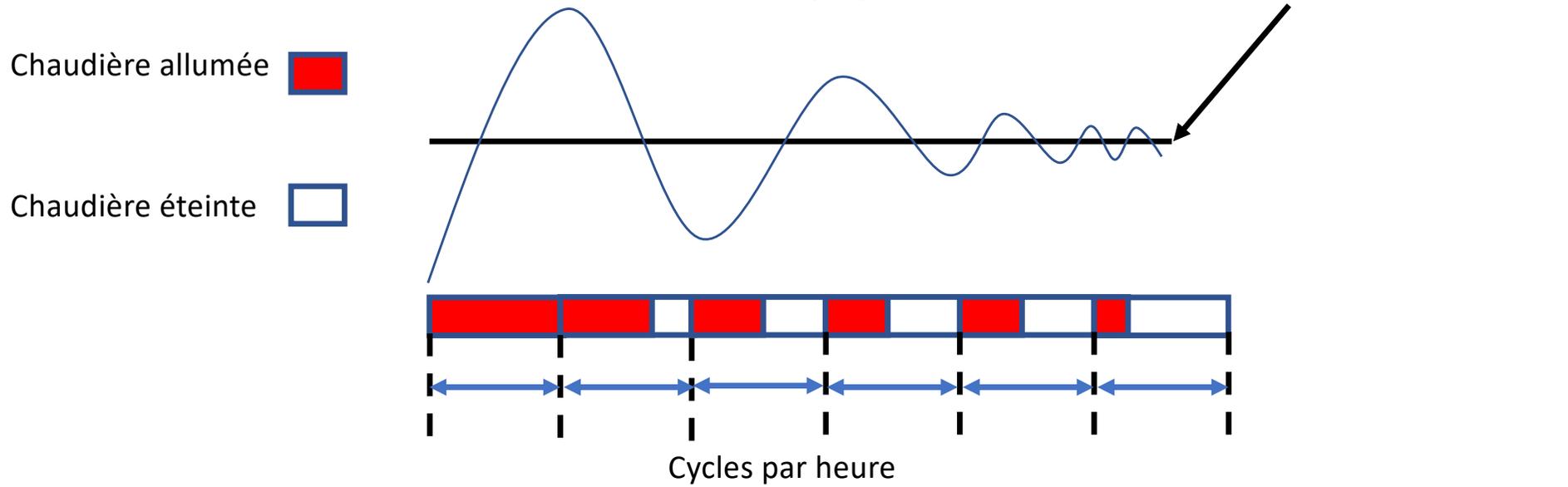
**Régulation avancée – fonctions d'auto-apprentissage**

- Régulation en fonction de la température intérieure (load compensation)
  - PI (chrono-proportionnel ou TPI en anglais) - algorithme qui contrôle le déclenchement/arrêt de la chaudière
    - Contrôle du chauffage en cycles par heure
      - 3 cycles par heure – plancher chauffant
      - 6 cycles par heure – radiateurs hydrauliques
      - 9 cycles par heure – radiateurs électrique
    - L'algorithme modifie la durée d'allumage de la chaudière de chaque cycle proportionnellement à la différence entre la température de consigne et la température de la pièce
    - Par exemple, dans un cycle de 10 minutes, s'il y a une demande de 40% puissance de la chaudière, l'algorithme va allumer la chaudière pendant 4 minutes et l'éteindre pendant 6 minutes.
  - Modulation ( Ex. OpenTherm) – contrôle du brûleur en fonction de la demande de chauffage
- Régulation en fonction de la température extérieure (weather compensation)
  - Modulation – Contrôle du chauffage en fonction de la loi d'eau – température de l'eau différente en fonction de la température extérieure

### Tout ou Rien – On/Off – Hysteresis



### PI – Chrono-proportionnel



### **Avantages/Inconvénient:**

- Régulation en fonction de la température intérieure
  - PI fournit une température plus stable et donc un meilleur niveau de confort par rapport à une régulation simple (on/off).
    - Température plus stable → écart de température petit par rapport à une régulation simple → possibilité de diminuer la température de consigne → réduire les couts
  - Ajustement automatique aux modifications de la maison (isolation, variations à cause du soleil, l'ombrage, etc)
  - Réagit rapidement aux demandes de chauffe → idéal pour les systèmes avec une utilisation intermittente ou avec des variations de température intérieure importantes (Ex. ordinateurs pendant les heures de travaux)
- Régulation en fonction de la température extérieure
  - Peut limiter les pertes de chauffage lorsqu'il y a une demande de chauffage temporaire (Ex. fenêtres ouvertes)
  - Inconvénient:
    - doit être adaptée à la demande de chauffage du bâtiment (loi d'eau)
    - Dans le système, quand il fait doux dehors, on peut avoir besoin de plus de temps pour chauffer vite le bâtiment

### Exemple: **programmation classique**

- Réveil à 7h du matin, départ à 9h au travail, retour à 18h, sommeil à partir de 22h
- Température confort 21 C, Température eco 17 C
- D'habitude le client fait la programmation suivante:
  - 05-09h : 21 C
  - 09-16h : 17 C
  - 16-22h : 21 C
  - 22-05h : 17 C

### **Fonctions d'optimisation** – concerne que les thermostats programmable (départ et arrêt de chaque période)

- Algorithme pour déclenchement/arrêt optimisés de la chaudière pour réduire la consommation d'énergie et les couts
- Je vais donner des exemples par rapport à la programmation classique ci-dessous pour démontrer les différents types de programmation et visualiser ainsi les différences
  - Optimum start – démarrage de la chaudière en avance pour atteindre la température de confort à l'heure précise
    - Ex. On programme 7h 21°C – la chaudière démarre en avance à 6h30 pour avoir 21° C à 7h
  - Démarrage différé – démarrage de la chaudière en retard pour atteindre la température de confort à l'heure précise
    - Ex. On programme 6h 21°C – le thermostat regarde la différence entre la température mesurée et la température de consigne (21°C) et démarre la chaudière en retard proportionnellement à cette différence (maximum 1h de retard)
      - À 6h il y a 21°C dans la chambre – 1h de retard, la chaudière démarre que à 7h
      - À 6h il y a 15°C dans la chambre – 0 minute de retard, la chaudière démarre à 6h
  - Optimum stop – éteint la chaudière en avance pour réduire le cout d'énergie parce qu'il a appris le temps de refroidissement de la maison.
    - Ex. À 22h on passe de la temperature confort à la temperature eco. Le thermostat peut éteindre le chauffage a 21h30 parce qu'il a appris que pendant une demie-heure la température de la maison ne va pas descendre de 0.5°C

Chaudière allumée/comfort 

Chaudière éteinte/Eco 



standard



Optimum  
start



Démarrage  
différé



Optimum  
stop



Optimum  
Start et stop

