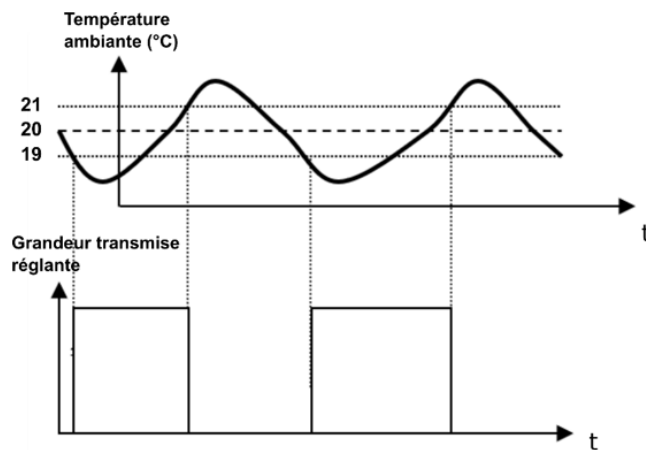


Exercice 1 : Régulation de température

M. Dupont souhaite réduire sa facture de chauffage. Pour cela, il prend conseil auprès d'une société spécialisée qui lui a présenté le fonctionnement d'une régulation thermique en Tout ou Rien. Dans l'exemple ci-contre, la valeur centrale de la consigne de température est fixée à 20°C, assortie d'une hystérésis (variation autour du point de consigne de 1°C). Le chauffage est donc allumé à 19°C et arrêté à 21 °C.

Ce mode de régulation a l'avantage d'être simple mais le défaut est de faire constamment fluctuer la température ambiante.

L'organe de commande est une vanne de réglage motorisée qui pilote la circulation d'eau chaude dans les radiateurs.

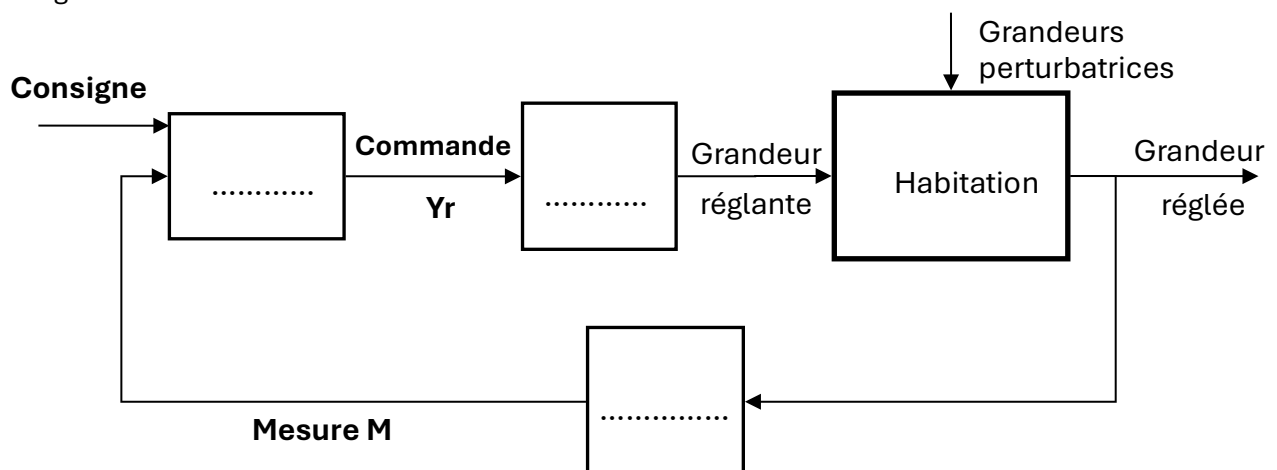


Document 1 : régulation thermique TOR



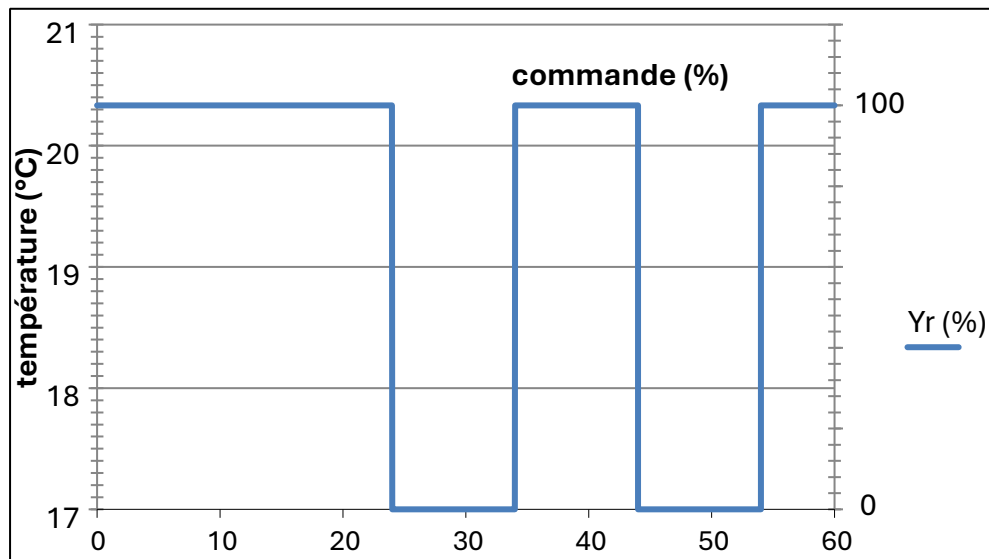
Document 2 : organe de chauffage

1. Dans l'exemple proposé par la société, s'agit-il d'une régulation à un seuil ou deux seuils ? Justifier.
2. Dans ce système de régulation dont le schéma est donné dans le Document 3, préciser quelle est la grandeur réglée, la grandeur réglante.
3. Citer au moins deux grandeurs perturbatrices.
4. Compléter le schéma du Document 3 ci-dessus en rajoutant le nom des instruments en dessous des rectangles vides et à l'intérieur des rectangles, les actions à réaliser dans la boucle de régulation.



Document 3 : schéma de la boucle fonctionnelle

5. La consigne est fixée à 19°C avec un seuil bas à 18°C et un seuil haut à 20°C. Tracer sur le document 4 ci-dessus l'évolution théorique de la température dans la pièce au cours du temps sachant qu'initialement il y faisait 17°C.



Document 4 : Signal de commande du chauffage

Exercice 2 : Régulation du taux de CO₂

Lors de la fermentation alcoolique du jus de raisin pour le transformer en champagne, un dégagement de CO₂ se produit. La quantité de CO₂ se trouvant alors dans l'air de la cave peut être dangereuse pour le viticulteur qui y travaille. Les viticulteurs décident de mettre en place un système de ventilation pour réguler le taux de CO₂ dans la cave. Ce système a pour effet d'amener dans la cave, grâce à un ventilateur, de l'air sans CO₂

DOCUMENT1 : Les dangers du taux de CO₂ dans l'air

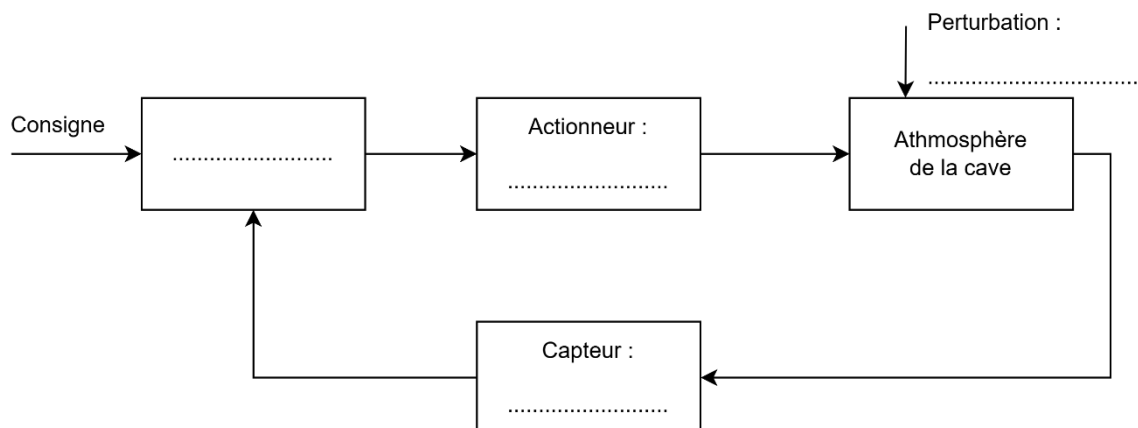
Le taux usuel du dioxyde de carbone dans l'air est de 0,03 % (300 ppm).

En dessous de 0,1 % de CO₂, on peut considérer que l'air n'est pas dangereux.

A partir d'un taux de 1 %, on peut commencer à ressentir un manque de tonus et une certaine fatigue. Au-delà de 5 %, l'exposition au CO₂ provoque un halètement violent, l'épuisement et de graves maux de tête ; en cas d'exposition prolongée, les lésions peuvent être irréversibles.

1. Compléter le schéma fonctionnel de la boucle de régulation ci-dessous avec les éléments suivants :

Accumulation de CO₂ par fermentation, ventilateur, détecteur de CO₂, régulateur.



2. Préciser quelle est la grandeur réglante, la grandeur réglée et la grandeur perturbatrice.

3. Le technicien qui doit mettre en place le système de régulation propose une régulation à action discontinue (TOR) à deux seuils de basculement. Donner les deux états possibles de l'actionneur lors de ce type de régulation.
4. En vous servant du document 1, déterminer les deux seuils de basculement à régler sur le régulateur pour que l'air dans la cave ne soit pas dangereux.
5. Justifier pourquoi le technicien a privilégié le choix d'une régulation TOR à deux seuils de basculement plutôt qu'une régulation TOR à un seuil de basculement.
6. Tracer qualitativement l'évolution de l'état de fonctionnement de la ventilation si la ventilation est régulée comme indiqué précédemment. (Indiquer ces états sur l'axe vertical)

