

Nom :

Prénom :

Date :

Livret d'exercices

Thème	Rubrique	Sous-rubrique	Section
Régulation			

Analyse d'une régulation PID

Auteurs: Etienne Hoonakker, Joseph Achour

<https://formation.xpair.com/cours/analyse-regulation-pid.htm>

Principe d'utilisation du livret d'exercices

Ce livret vous permettra de rédiger vos réponses aux exercices du dossier d'Eformation Xpair.com. Vous alternerez ainsi lecture ou audition du dossier en ligne et rédaction dans le livret.

Pour chaque exercice, vous rédigerez votre réponse, puis vous en étudierez la correction en ligne avant de passer à l'exercice suivant.

Si vous ne savez pas traiter un exercice, vous pourrez directement en étudier la correction, mais aussi souvent que possible obligez-vous à une rédaction.

Notez qu'entre 2 exercices, il pourra être nécessaire d'étudier le cours. Pour vous en prévenir, vous trouverez parfois, dans le livret l'indication :

« Étudiez le cours en ligne avant de passer à l'exercice suivant » ou « Étudiez le cours en ligne avant de passer au chapitre suivant ».

N'étudiez que les paragraphes et les exercices relatifs au niveau de difficulté égal ou inférieur à celui prévu pour votre formation.

- Niveau 3 : difficulté CAP
- Niveau 4 : difficulté Bac
- Niveau 5 : difficulté Bac+2

Puis, lorsque vous aurez terminé un dossier, vous pourrez vous évaluer en ligne par un test QCM dans lequel vous ne traiterez que les questions relatives aux thèmes que vous aurez étudiés.

Bon travail.

Les auteurs.

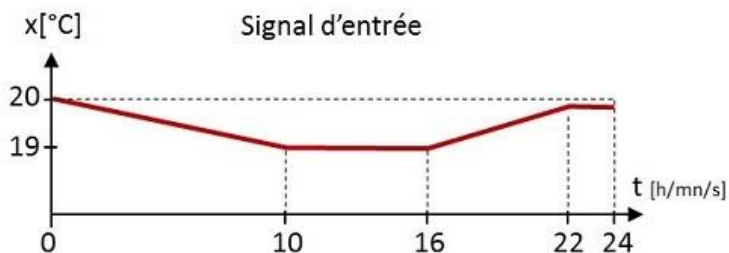
NB : Si vous détectez une coquille ou une erreur dans le présent livret ou dans le dossier en ligne, nous vous serons très reconnaissants de l'indiquer à Xpair sur la messagerie mq@xpair.com.

N°1 – Présentation - niv. 5

Les dossiers précédents ont décrit le fonctionnement de chacun des modes progressifs : le mode proportionnel, le mode intégral, le mode dérivé. Chacun de ces modes est dosé par un paramètre différent.

QUESTION Q1: Citez de mémoire le nom et la notation des trois paramètres X ou T pour le mode proportionnel, le mode intégral et le mode dérivé.

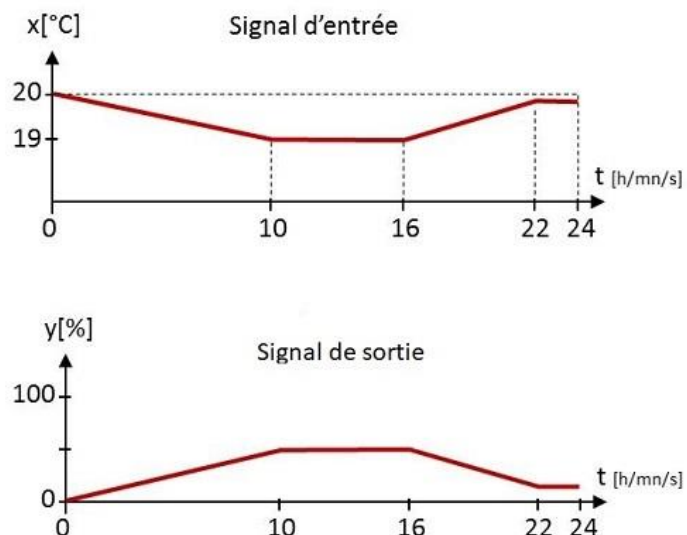
Etudiez le cours en ligne avant de traiter l'exercice suivant.



QUESTION Q2: En termes d'écart de réglage par rapport à la consigne de 20 [°C], comment évolue la grandeur régulée?

N°2 – Analyse du mode proportionnel - niv. 5

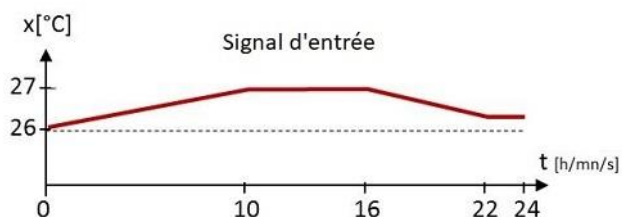
Etudiez le cours en ligne.



QUESTION Q1: Expliquer l'allure de cette courbe, entre les instants $t = 0$ et $t = 10$.

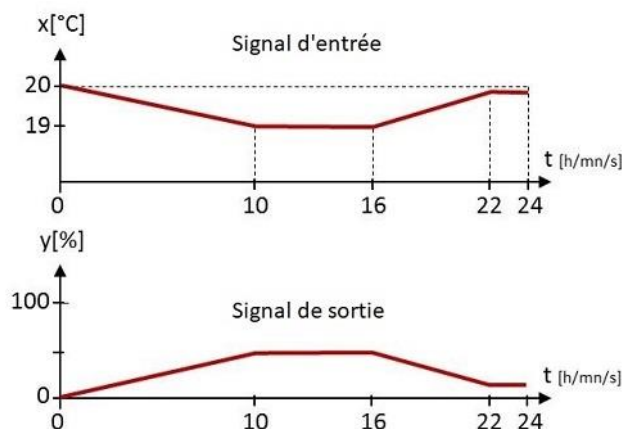
Etudiez le cours en ligne avant de traiter l'exercice suivant.

QUESTION Q2: Qu'en serait-il entre les instants $t = 0$ et $t = 10$ dans une régulation du refroidissement, par exemple pour piloter la vanne de la batterie froide d'un ventilo-convecteur lorsque la température ambiante augmente?



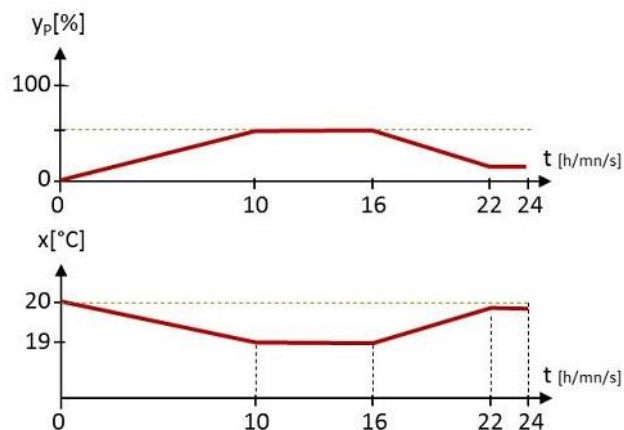
Etudiez le cours en ligne avant de traiter l'exercice suivant.

QUESTION Q3: En observant l'allure de l'enregistrement ci-dessous, montrer que la consigne "W" (20 [°C]) sur le diagramme statique ci-dessus est bien située à l'extrémité droite du diagramme statique.



Etudiez le cours en ligne avant de traiter l'exercice suivant.

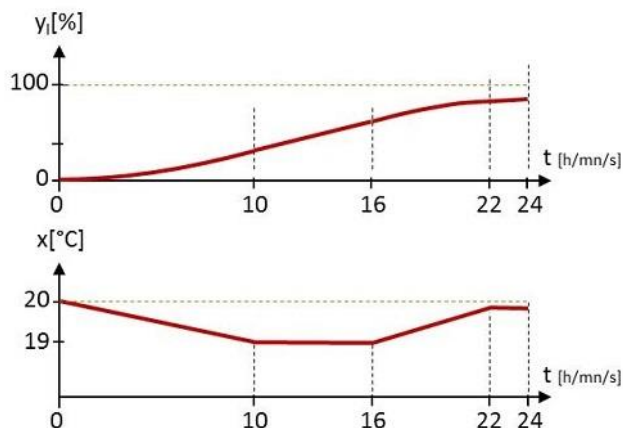
QUESTION Q4: En remarquant visuellement ci-dessous que la vanne s'ouvre à 50% dans l'intervalle [10;16], déterminer la valeur de la bande proportionnelle X_p qui a abouti aux enregistrements proposés.



Etudiez le cours en ligne avant de passer au chapitre suivant.

N°3 - Analyse du mode intégral - niv. 5

Etudiez le cours en ligne.

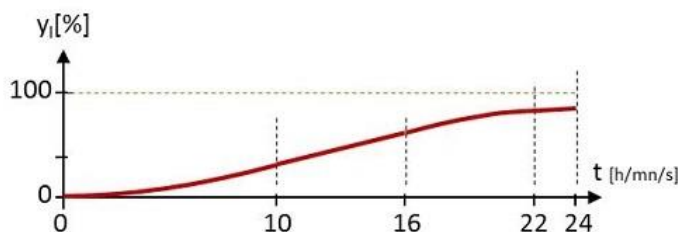


Source Siemens

QUESTION Q1: Pourquoi la sortie "Y₁" est-elle constamment croissante??

Etudiez le cours en ligne avant de traiter l'exercice suivant.

QUESTION Q2: Comment expliquer «l'accélération» du signal dans l'intervalle [0;10]?

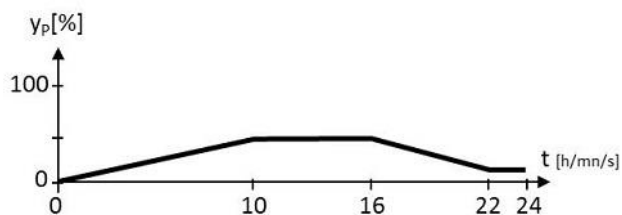


Etudiez le cours en ligne avant de traiter l'exercice suivant.

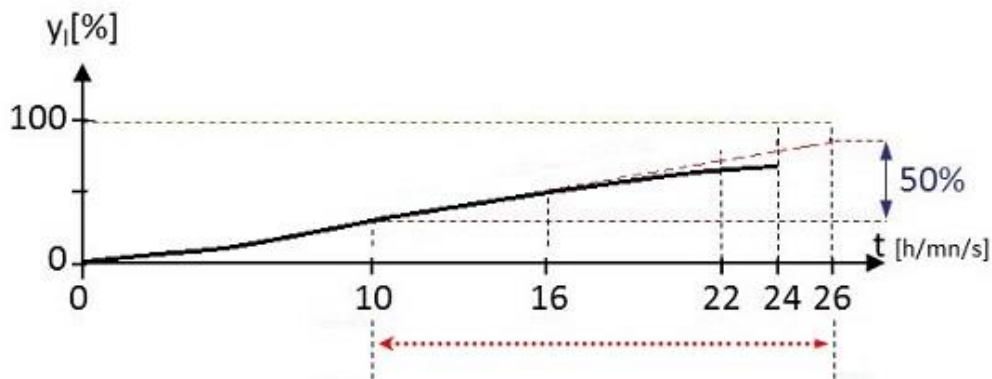
QUESTION Q3: Quel intervalle faut-il considérer pour vérifier cette propriété?

Il faut donc, dans un premier temps, identifier la valeur de la sortie proportionnelle dans l'intervalle [10;16].

QUESTION Q4: Combien vaut cette sortie proportionnelle, étudiée au chapitre 2, dans l'intervalle [10;16]?



Etudiez le cours en ligne avant de traiter l'exercice suivant.

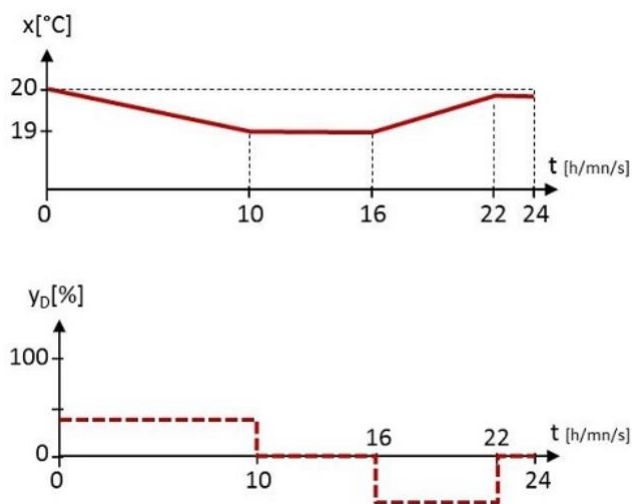


QUESTION Q5: Selon le graphique ci-dessus, combien vaut la constante d'intégration?

Etudiez le cours en ligne avant de passer au chapitre suivant.

N°4 – Analyse du mode dérivé - niv. 5

Etudiez le cours en ligne.



QUESTION Q1: Expliquer l'allure du signal de sortie dérivé Y_D ci-dessus, en pointillés entre les instants 0 et 10.

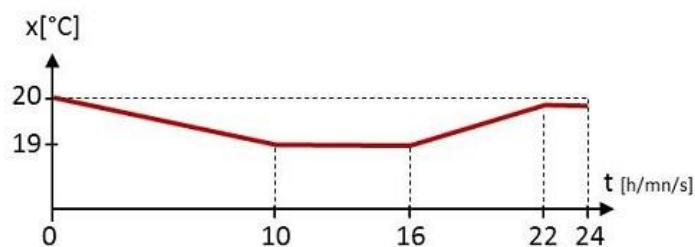
Etudiez le cours en ligne avant de traiter l'exercice suivant.

QUESTION Q2: Décrire l'évolution du signal dérivé Y_D entre les instants 16 et 22.

Etudiez le cours en ligne avant de traiter l'exercice suivant.

QUESTION Q3: Répétez la phrase ci-dessus de mémoire, sans la relire!

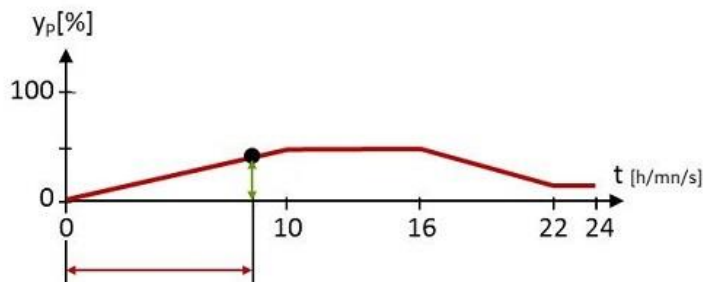
QUESTION Q4: Quel intervalle faut-il considérer préférentiellement pour vérifier cette propriété?



Dans un premier temps, identifions la valeur de la sortie dérivée dans l'intervalle [0;10].

QUESTION Q5: Combien vaut la sortie dérivée dans l'intervalle [0;10]?

Etudiez le cours en ligne avant de traiter l'exercice suivant.

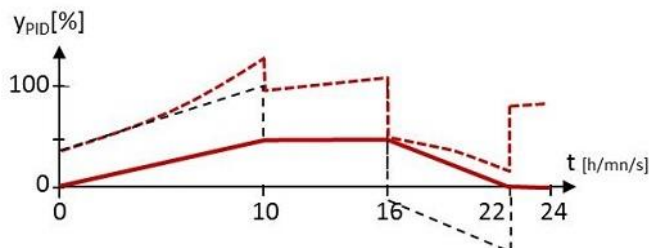


QUESTION Q6: Lorsque la température évolue selon une pente constante, le signal de sortie du mode dérivé prend la valeur que le signal proportionnel reproduit après écoulement du temps T_d . Estimer la durée que met le signal proportionnel à reproduire le signal dérivé.

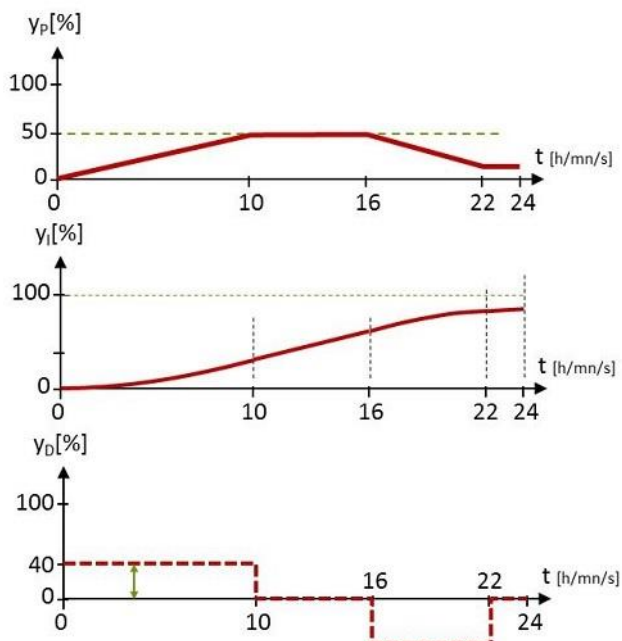
Nous connaissons maintenant les trois paramètres de ce régulateur:
 X_p (2[K]), T_i (16) et T_d (8).

N°5 - Analyse du mode PID - niv. 5

Etudiez le cours en ligne.



QUESTION Q1: En vous reportant aux constructions individuelles étudiées dans les 3 chapitres précédents, précisez dans quel ordre la construction ci-dessus a été faite.



Etudiez le cours en ligne avant de traiter l'exercice suivant.

QUESTION Q2: Expliquer la forme du signal PID dans l'intervalle [16;22].

Etudiez le cours en ligne avant de traiter l'exercice suivant.

QUESTION Q3: Supposons que l'unité de temps soit la seconde, hypothèse raisonnable pour une régulation de température d'eau après une vanne de régulation d'une production d'eau chaude sanitaire instantanée. Supposons également que le temps de positionnement de l'organe de réglage soit de 2 minutes, valeur courante lorsqu'il est mû par un servomoteur ordinaire. Le servomoteur va-t-il réussir à exécutif les ordres du signal de commande?

Etudiez le cours en ligne avant de traiter l'exercice suivant.



Référence		DN	k_{vs}	Δp_{max}	Δp_s	Alimentation	Signal de commande	Temps de course	Fonction de retour à zéro
MX..461..	MX..461..P ¹⁾		[m ³ /h]	[kPa]	[kPa]				
MX..461.15-0.6	MX..461.15-0.6P	15	0,6	300	300	24 V ~/ -	0...10 V – ou 2...10 V – ou 4...20 mA–	<2 s	✓
MX..461.15-1.5	MX..461.15-1.5P		1,5						
MX..461.15-3.0	MX..461.15-3.0P		3,0						
MX..461.20-5.0	MX..461.20-5.0P	20	5,0						
MX..461.25-8.0	MX..461.25-8.0P	25	8,0						
MX..461.32-12	MX..461.32-12P	32	12						
MX..461.40-20	MX..461.40-20P	40	20						
MX..461.50-30	MX..461.50-30P	50	30						
MXF461.65-50	MXF461.65-50P	65	50	Voir fiche produit N4454					
M3P80FY	M3P80FYP	80	80						
M3P100FY	M3P100FYP	100	130						

Référence	Code article	Course	Force de positionnement	Tension d'alimentation	Signal de commande	Temps de retour à zéro	Temps de course	LED	Commande manuelle ³⁾	Fonct. auxiliaire		
SAX31.00 ¹⁾	S55150-A105	20 mm	800 N	230 V–	3 points	-	120 s	-	Appuyer et bloquer	-		
SAX31.03 ¹⁾	S55150-A106						24 V– 24 V–	0...10 V– 4...20 mA– 0...1 000 Ω Modbus RTU		30 s	oui	4)
SAX61.03 ²⁾	S55150-A100											
SAX61.03U ²⁾	S55150-A100-A100											
SAX61.03/MO ²⁾	S55150-A140											
SAX81.00 ²⁾	S55150-A102			120 s	-							
SAX81.03 ²⁾	S55150-A103			30 s								
SAX81.03U ²⁾	S55150-A103-A100											

QUESTION Q4: Quel est le servomoteur le plus adapté à une boucle de régulation réagissant selon l'exemple étudié, en 24 secondes? En 24 minutes?

Etudiez le cours en ligne avant de vous tester sur ce dossier.

Après avoir étudié en ligne ce dossier, évaluez-vous par un test

<https://formation.xpair.com/qcm/analyse-regulation-pid.htm>

Résultat Test 1	/10
Résultat éventuel Test 2	/10
Résultat éventuel Test 3	/10