

Nom :

Prénom :

Date :

## Livret d'exercices

Thème	Rubrique	Sous-rubrique	Section
Régulation			

## Modes Intégral et Dérivé

Auteur: Etienne Hoonakker

<https://formation.xpair.com/cours/modes-integral-derive.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 :

« Etudiez le cours en ligne avant de passer à l'exercice suivant » ou « Etudiez 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](mailto:mq@xpair.com).

## N°1 - Limites du mode proportionnel - niv. 5

*Etudiez le cours en ligne.*



*Source Staefa control system*

**QUESTION Q1:** Dans un processus de chauffage, si la température régulée est inférieure à la consigne, dans quel sens faut-il agir sur la vanne de réglage pour espérer atteindre la consigne?

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

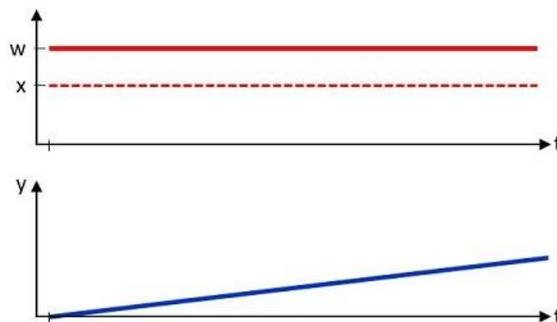
**QUESTION Q2:** Mais le régulateur de vitesse réagirait-il de la même manière s'il fonctionnait en mode proportionnel?

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

**QUESTION Q2:** Une intervention malheureuse a été faite sur un régulateur. Le client vous appelle, vous annonçant sa surprise de constater que la température régulée s'écarte maintenant de la consigne. Quelle peut en être la raison?

## N°2 - Mode intégral - Fonctionnement - niv. 5

*Etudiez le cours en ligne.*

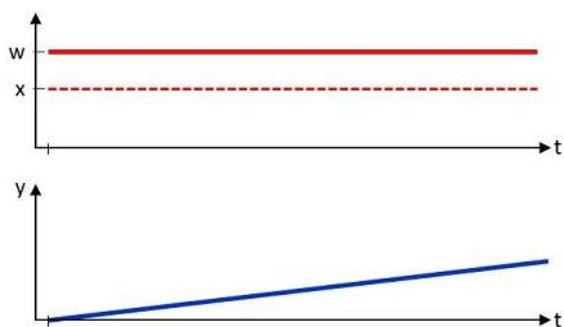


**QUESTION Q1:** Pourquoi le signal « y » ci-dessus, élaboré par le régulateur en vue d'être envoyé vers la vanne de régulation, est-il constamment croissant?

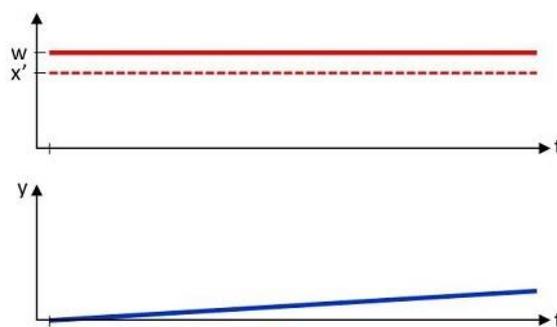
*Etudiez le cours en ligne avant de traiter l'exercice suivant.*

**QUESTION Q2:** D'après l'explication ci-dessus, peut-on dans ce cas encore considérer que la régulation est en boucle fermée?

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



-Premier enregistrement :



-Second enregistrement :

**QUESTION Q3:** Quelle différence remarque-t-on dans l'évolution du signal de sortie « y » dans les enregistrements ci-dessus?

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

**QUESTION Q4:** Quelle qualité de réglage résulte de cette disposition consistant à mouvoir lentement la vanne lorsque la mesure est proche de la consigne?

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

### N°3 - Mode intégral - Paramètre $T_i$ - niv. 5

*Etudiez le cours en ligne.*

$$y_i = (1/x_p) \times (1/T_i) \times (\text{intégrale de l'écart } (x-w))$$

**QUESTION Q1:** Lorsque le paramètre «  $T_i$  » est petit, quelle valeur prend la sortie intégrale «  $y_i$  » (petite ou grande)?

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

**QUESTION Q2:** Quel est le risque encouru, quant au signal de sortie, si «  $T_i$  » est trop petit?

**QUESTION Q3:** Quel est le risque encouru, quant au signal de sortie, si «  $T_i$  » est trop grand?

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

**QUESTION Q4:** Si l'utilisateur est insatisfait par la régulation en mode proportionnel et décide de corriger l'écart de réglage par *un peu d'action intégrale* est-il judicieux d'introduire une petite valeur de constante d'intégration?

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

**QUESTION Q5:** Quelle est la constante de temps d'intégration proposée par Siemens pour le régulateur SYNCO RMH760, selon l'extrait ci-dessous?  
Quelles sont les valeurs possibles?

<i>Ligne de commande</i>	<i>Plage</i>	<i>Réglage d'usine</i>
Temps de course servomoteur	1...600 s	150 s
Bande proportionnelle $X_p$	1...100 K	50 K
Temps d'intégration $T_n$	0...600 s	60 s

*Source Siemens*

## N°4 - Mode dérivé - Objectif et fonctionnement - niv. 5

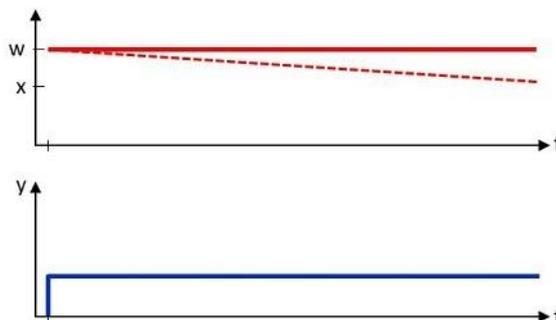
*Etudiez le cours en ligne.*



**QUESTION Q1:** Quelle est le facteur principal qui a fait réagir l'automobiliste soudainement?

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

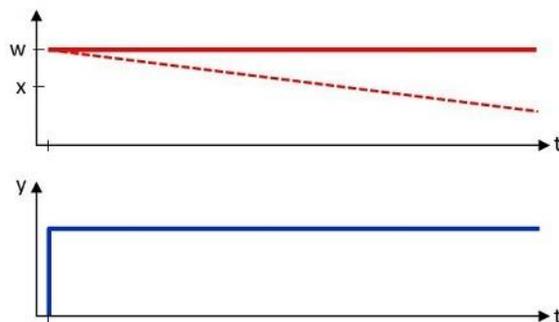
La consigne de température est 20 [°C], la température régulée est 19 [°C]:



Le signal "y" élaboré par le régulateur dérivé représente la pente d'évolution du signal d'entrée "x", à tout instant.

**QUESTION Q2:** Pourquoi ci-dessus le signal "y" est-il constant?  
En d'autres termes, pourquoi l'évolution du signal "y" est-elle un trait horizontal?

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



**QUESTION Q3:** Expliquer pourquoi le signal de sortie "y" est plus élevé dans cette seconde situation.

*Si la dérive est plus rapide, il est logique de réagir plus fortement, pour éviter que pis ne s'ensuive.*

## N°5 - Mode dérivé - Paramètre $T_d$ - niv. 5

*Etudiez le cours en ligne.*

$$y_d = (1/x_p) \times T_d \times (\text{dérivée de l'écart } (x - w))$$

**QUESTION Q1:** Quelle différence constatez-vous dans la formule ci-dessus quant à l'emplacement mathématique du paramètre  $T_d$ , en comparaison de l'emplacement du paramètre  $T_i$  dans la formule d'élaboration du signal de sortie intégral ci-dessous?

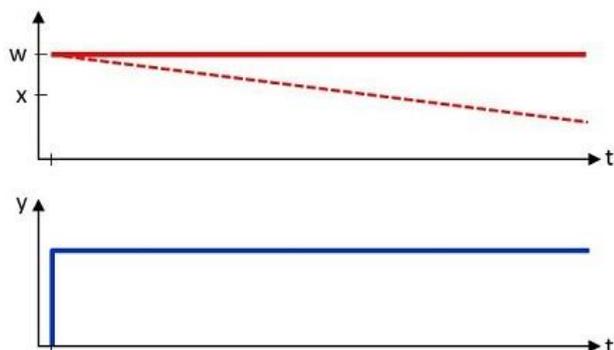
$$y_i = (1/x_p) \times (1/T_i) \times (\text{intégrale de l'écart } (x-w))$$

*Le paramètre  $T_d$  étant, dans la formule d'élaboration du signal de sortie dérivé, au numérateur de la formule, l'influence du mode dérivé sera d'autant plus élevée que le paramètre  $T_d$  est fixé à une valeur élevée.*

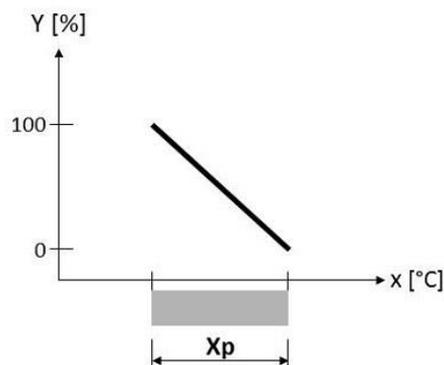
**QUESTION Q2:** Quel est le risque encouru si l'on introduit un temps de dérivée trop grand?

Comparons les deux situations suivantes:

- Première situation:



- Deuxième situation:



**QUESTION Q3:** Quelle est la différence visuelle entre les deux situations ci-dessus?

Dans la seconde situation, le paramètre  $T_d$  a été fixé à une valeur supérieure, proche du double par rapport à la première situation, car le signal "y" est environ doublé.

**QUESTION Q4:** Si l'on constate des fluctuations importantes dans l'évolution de la grandeur régulée, en mode dérivé, dans quel sens faut-il modifier le paramètre  $T_d$ ?

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

<https://formation.xpair.com/qcm/modes-integral-derive.htm>

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