

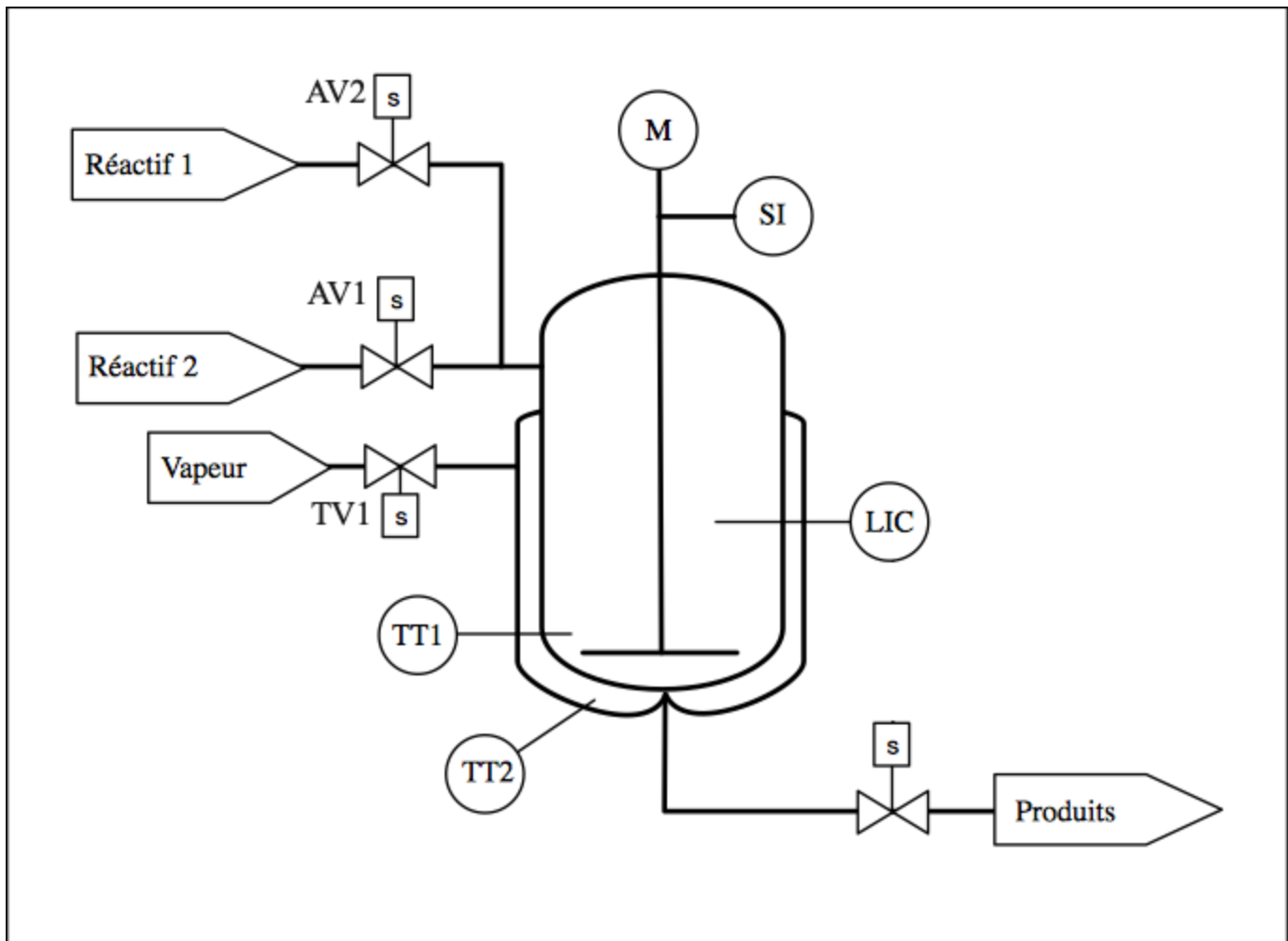
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	Q19	Q20
A	D	B	D	A	B	A	X	X	X	A	D	D	B	B	A	D	B	C	A

Réglage d'un réacteur chimique

La fabrication d'un engrais nécessite l'utilisation d'un réacteur chimique à double enveloppe, permettant :

- Le maintien de la température du mélange réactionnel en régime stabilisé.
- Une évolution contrôlée de la température pendant les changements de phase de la fabrication.

En fin de fabrication, le produit est soutiré par gravitation, le réacteur est lavé puis à nouveau chargé pour le départ d'un nouveau lot.



Le procédé peut être considéré comme approximativement linéaire dans toute la plage de variation de la température, grâce au choix judicieux de la vanne. Les transmetteurs sont des transmetteurs 2 fils 4-20 mA et les vannes sont à commande 4-20 mA.

Contraintes : le procédé peut permettre un dépassement de la consigne de 20% maximum. L'erreur statique doit être nulle.

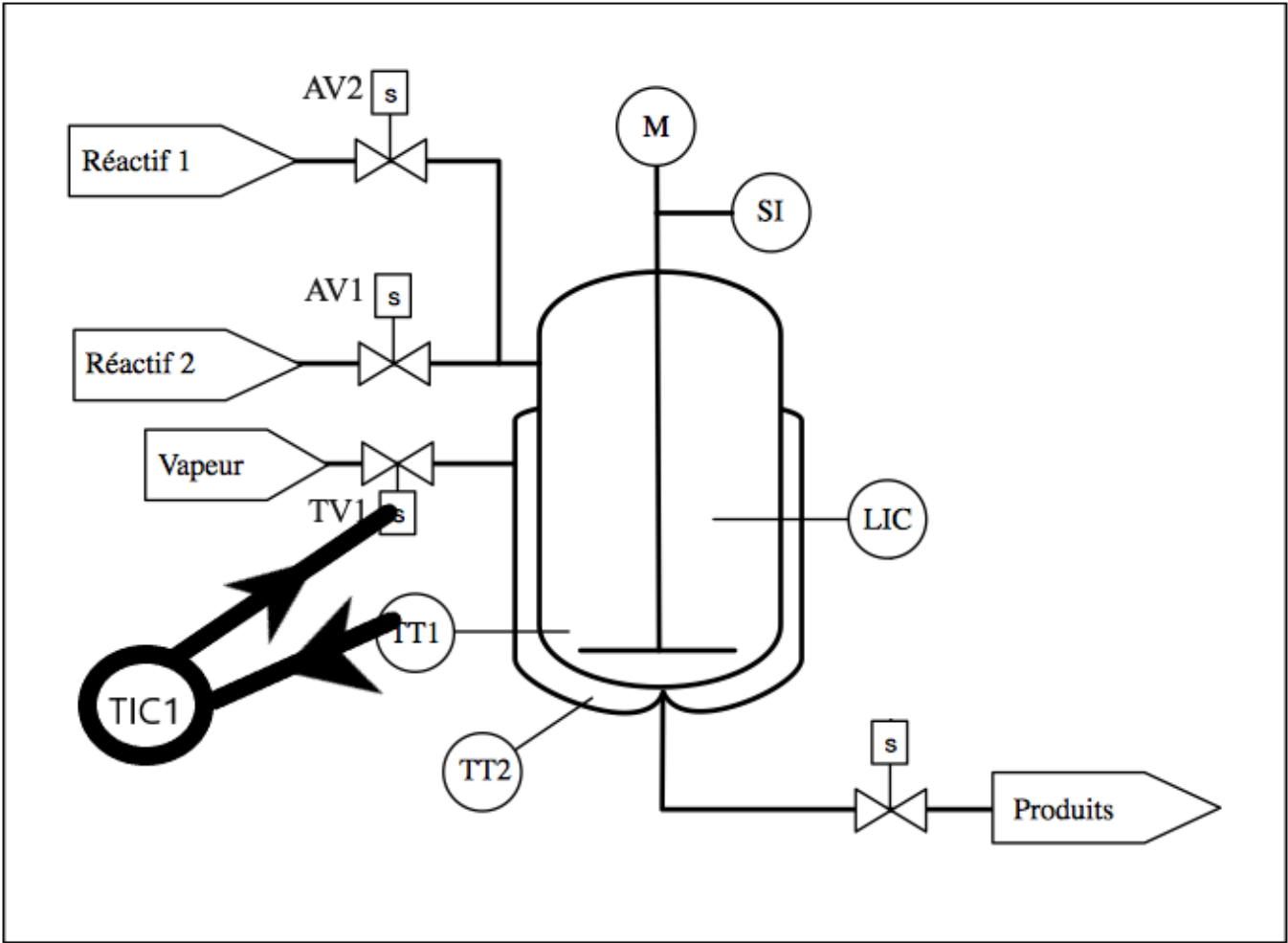
Le système sera simulé par le logiciel [Process IV](#) qui vous permet de tester différents réglages.

Boucle simple

Le technicien décide dans un premier temps de réaliser une régulation simple pilotée par un régulateur P.I.D. mixte TC1.

Q1: Compléter le schéma TI pour faire apparaître la boucle de régulation.

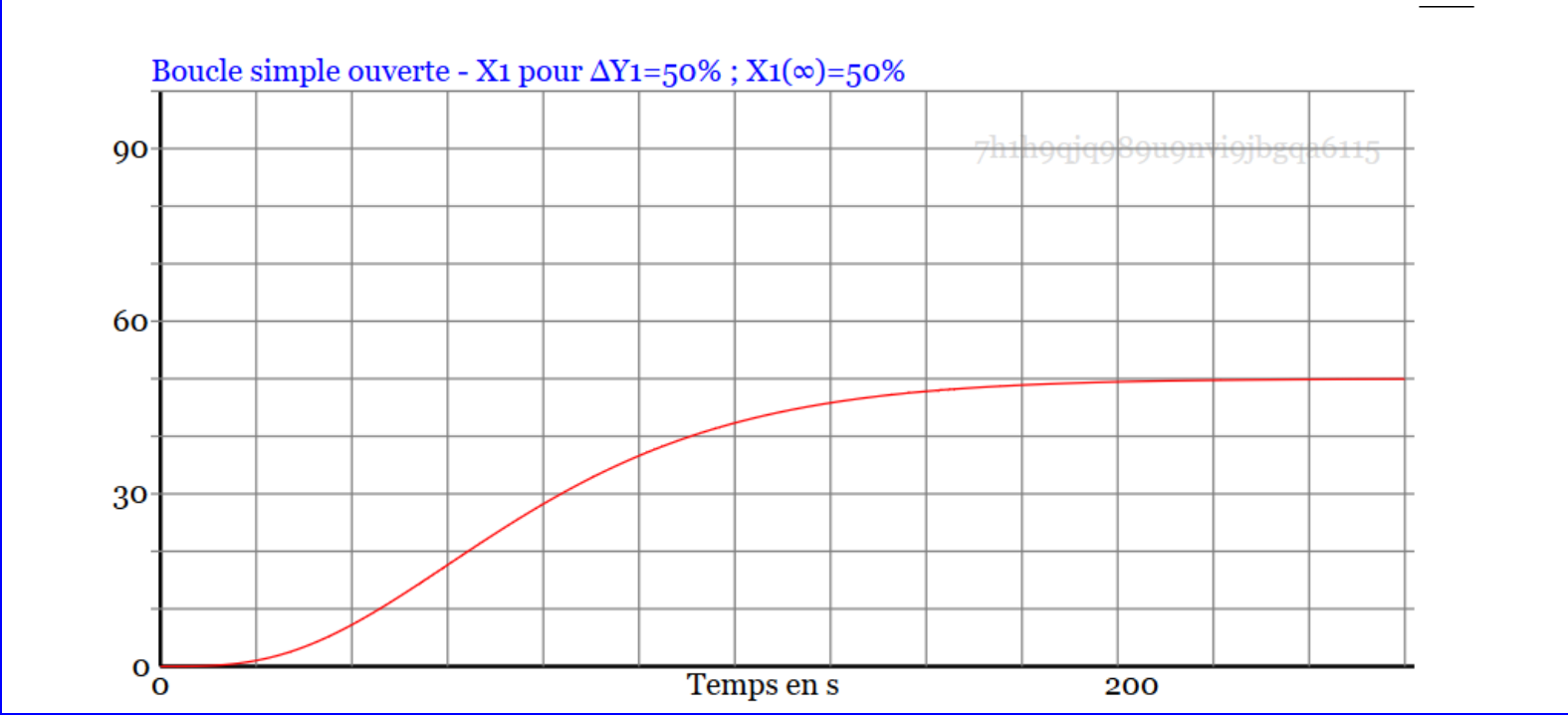
1 



Q2 : Identifier le procédé à un modèle de Broïda. On donnera le gain K, la constante de temps τ et le retard T.

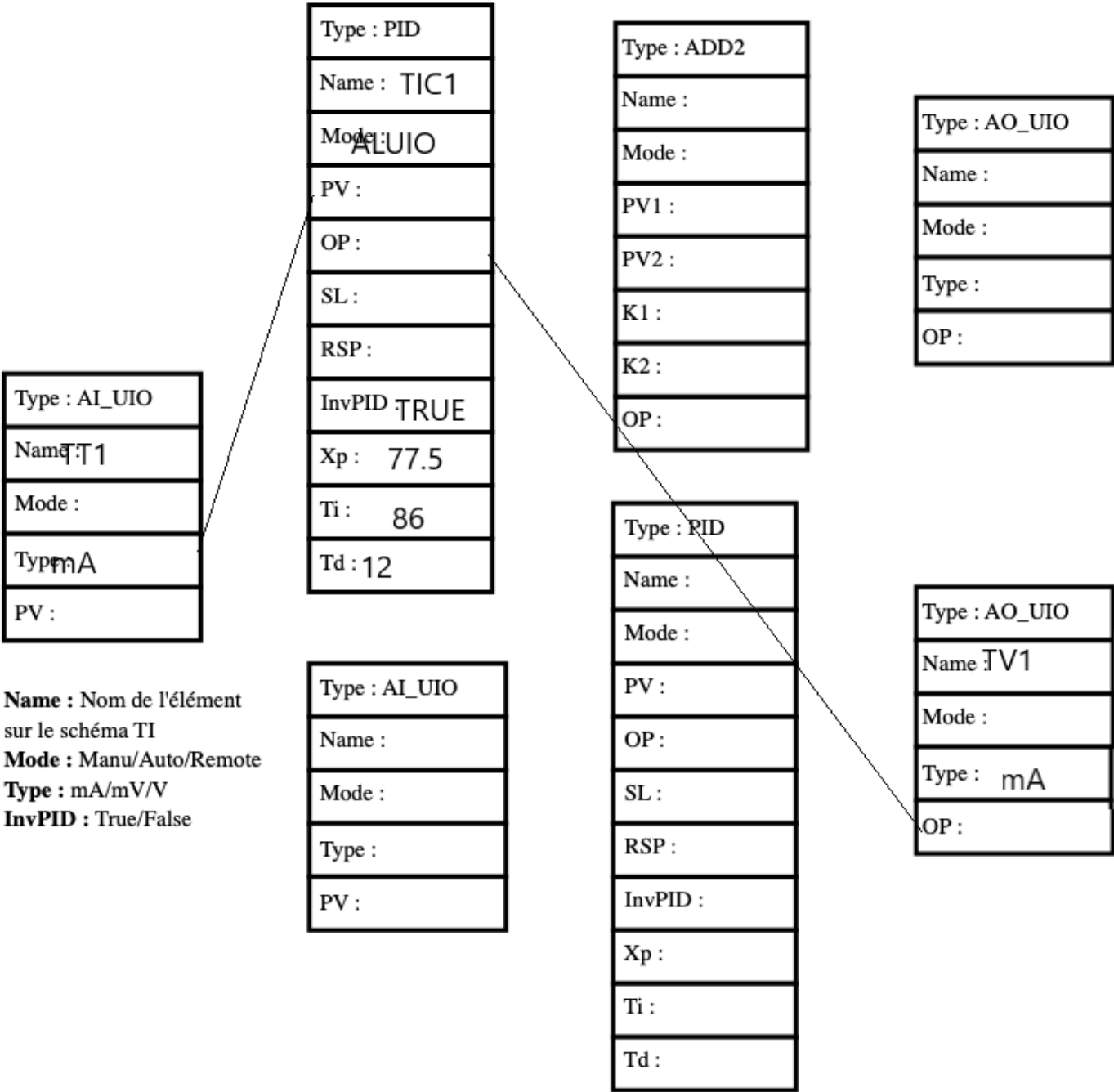
?

Q3 : Fournir le graphique qui a permis d'identifier le procédé.



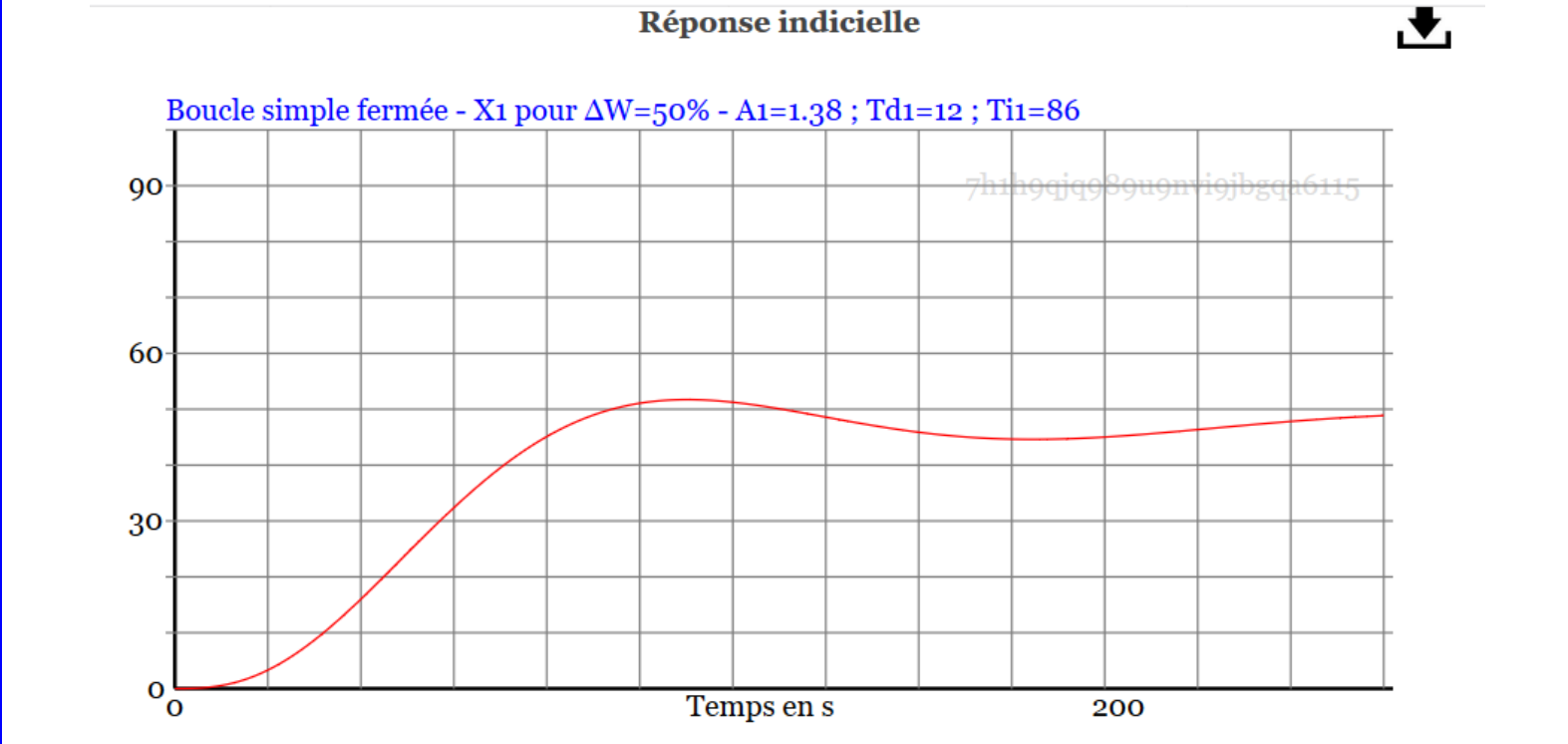
Q4 : À l'aide des réglages de Dindeleux fournis dans le cours, déterminer les paramètres A_1 , T_{d1} et T_{i1} de votre correcteur.

$A_1=1.25$ $T_{d1}=12s$ $T_{i1}=86s$



Q6 : Enregistrer la réponse obtenu de votre régulation en réponse à un échelon de consigne.

1 B



Q7 : Faire l'analyse critique de ce résultat.

1 A

nous pouvons dire que cette mesure est assez lente

Déterminer un réglage des actions PID qui respectent les contraintes du procédé (page 1), avec un temps de réponse le plus court possible.

Q8 : Enregistrer la réponse obtenu de votre régulation en réponse à un échelon de consigne. ± X

Q9 : Mesurer les performances de votre régulation (Erreur statique ε_s , Temps de réponse à $\pm 10\%$ Tr et premier dépassement D1). Faire apparaitre les constructions sur le graphique précédent. ± X

?

Q10 : Meilleurs temps de réponse que la correction ? ± X

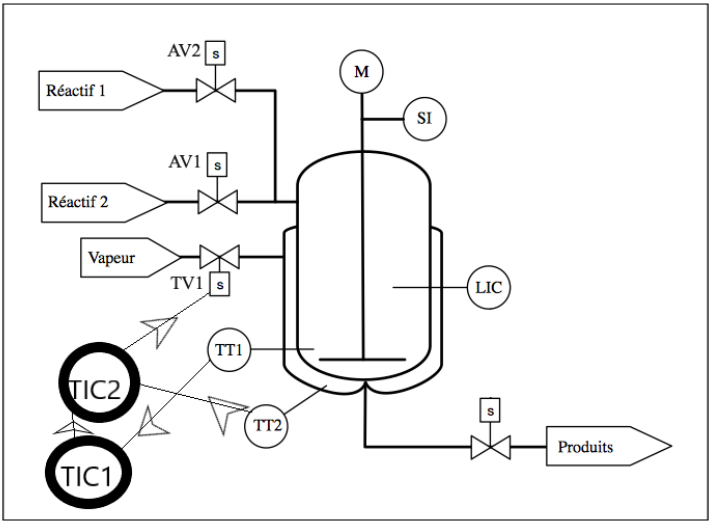
?

Boucle cascade

Le technicien décide d'essayer une régulation cascade sur la grandeur intermédiaire (la température de l'enveloppe) en ajoutant un régulateur TC2.

Q11: Compléter le schéma TI pour faire apparaître la boucle cascade.

1 



Réglage de la boucle esclave

D'expérience le technicien sait que la boucle esclave fonctionne correctement avec $T_i = T_d = 20\text{ s}$ et un dépassement limité à 10%. Déterminer un réglage des actions PID qui respectent ces contraintes, avec un temps de réponse le plus court possible.

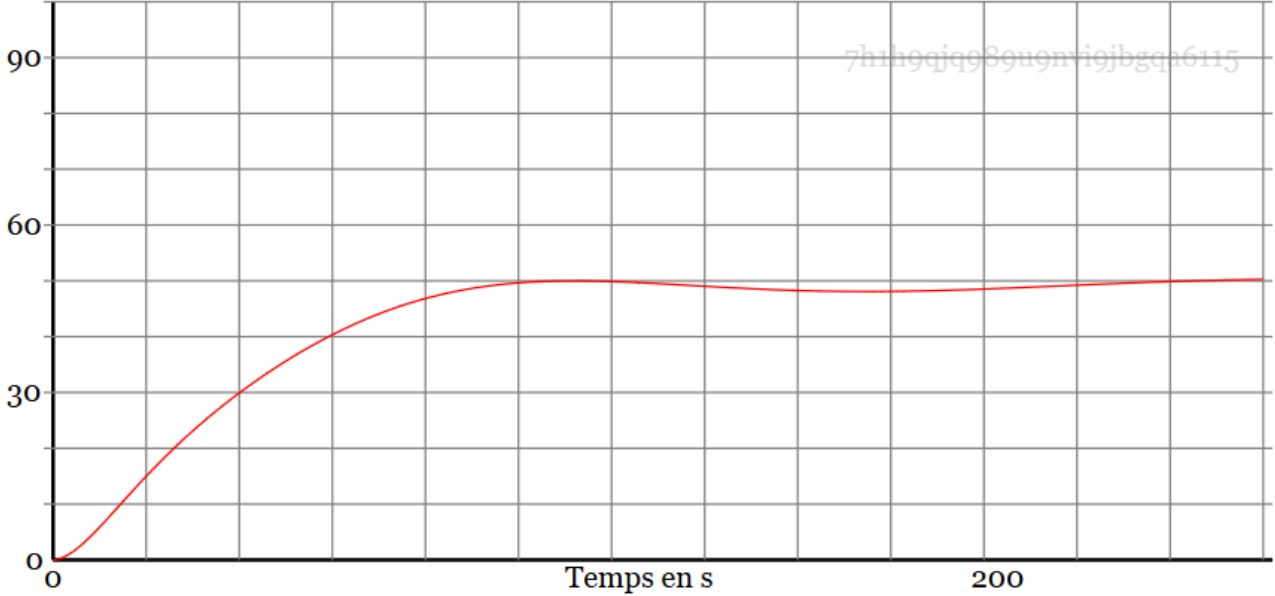
Q12 : Enregistrer la réponse obtenu de votre régulation en réponse à un échelon de consigne.

1 D

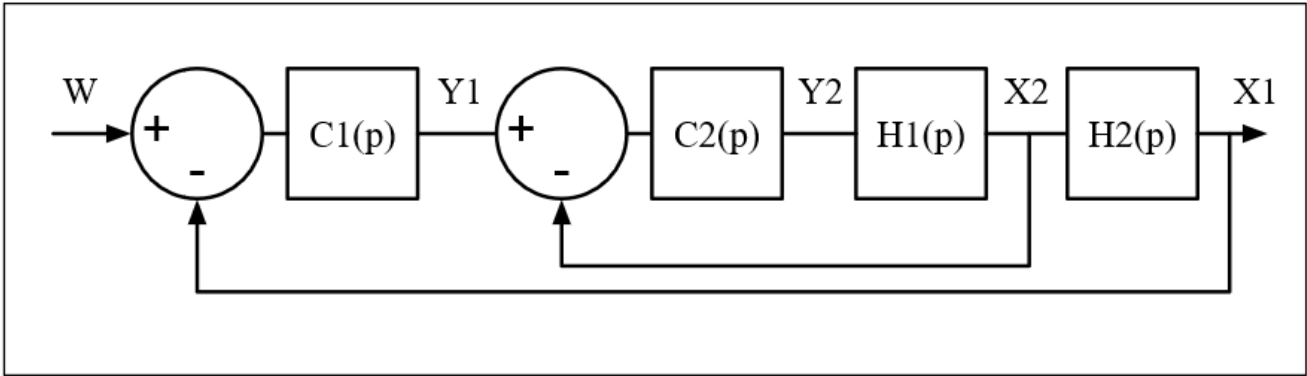
Réponse indicielle



Boucle maitre fermée - X1 pour $\Delta W=50\%$ - $A_1=1.38$; $T_{d1}=30$; $T_{i1}=55$ - $A_2=1$; $T_{d2}=20$; $T_{i2}=20$



Process : Boucle Maitre Fermée Calculer - 10 carreaux = 200 s



PID1			PID2		
A1	Td1 (en s)	Ti1 (en s)	A2	Td2 (en s)	Ti2 (en s)
1.38	30	55	1	20	20

Q13 : Mesurer les performances de votre régulation (Erreur statique ϵ_s , Temps de réponse à $\pm 10\%$ T_r et premier dépassement D_1). Faire apparaître les constructions sur le graphique précédent.

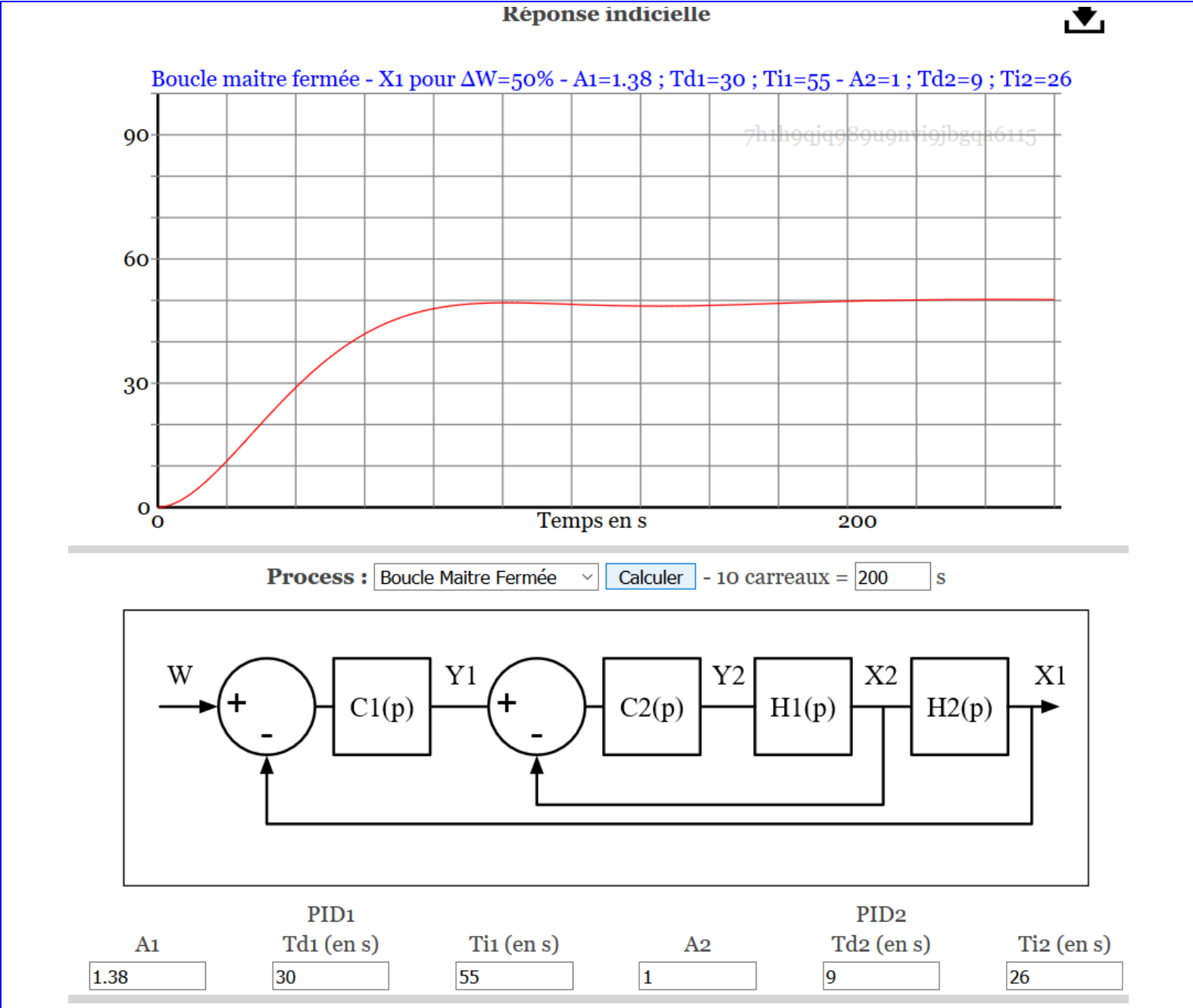
1 D

erreur statique 2% TEMPS DE REPONSE =75s

Réglage de la boucle maitre

Déterminer un réglage des actions PID, par la méthode du régleur, qui respectent les contraintes du procédé (page 1), avec un temps de réponse le plus court possible.

Q14: Enregistrer la réponse obtenu de votre régulation en réponse à un échelon de consigne.



Q15: Mesurer les performances de votre régulation (Erreur statique ϵ_s , Temps de réponse à $\pm 10\%$ T_r et premier dépassement D_1). Faire apparaître les constructions sur le graphique précédent.

temps de reponse =65s erreur statique=0% et il n'y a pas de depassement

Q16: Meilleurs temps de réponse que la correction ?

a peu pres entre 10 et 13 s


Conclusion

Q17 : Quand une régulation cascade se justifie-t'elle ? Appliquer ce raisonnement au procédé étudié ici. 1 

elle se justifie lorsque la grandeur perturbatrice a une influence sur la grandeur réglée

Q18 : Comparer les performances de la boucle simple et de la boucle cascade. 1 

La boucle cascade contrairement a la boucle simple permet d'accélérer le temps de réponse et aussi d'améliorer l'erreur statique

Q19 : Qu'apporte la régulation cascade dans ce procédé ? 1 

la regulation cascade permet d'anticiper les changements de temperature

Q20 : Quelle régulation choisissez-vous ? Justifier votre réponse. 1 

Je choisirais plutôt la cascade car on voit qu'elle améliore de manière générale les résultats et que l'objectif avant tout est d'avoir un temps de réponse et une erreur statique minimale