

TRAVAIL DEMANDE

Cette partie comporte 13 pages :

- 4 pages pour le texte numérotées 16 / 35 à 19 / 35,
- 9 pages pour les Documents Ressources numérotées 20 / 35 à 28 / 35.

A) PREMIERE PARTIE : ANALYSE GENERALE

A1 - SECHAGE DU SUPPORT

A1-1 Identification de l'instrumentation

A partir des **documents N^{os} 1, 2 et 3**, indiquer avec précision et en donnant un exemple de chaque, les différents capteurs de mesure rencontrés, la nature des vannes présentes, les éléments montés sur site, en salle de contrôle et en local technique (les réponses seront reportées dans les tableaux du **document réponse N°1**).

A1-2 Analyse fonctionnelle

a) Les vannes pilotées à partir d'un régulateur sont de type FMA et équipées d'un positionneur.

- 1) rappeler ce que signifie d'un point de vue pratique « fermée par manque d'air ».
- 2) expliquer le rôle et l'intérêt du positionneur.

b) Préciser, en le justifiant, la nature de la consigne (interne ou externe) du régulateur PRC3. Le système associé à cette boucle de régulation fonctionne-t-il en asservissement ou en régulation ? Même question pour le régulateur PRC2.

c) Quelle particularité de montage présentent les vannes THC et DPCV dans les batteries 2 et 3 ? Quelle nom donne-t-on à une telle régulation ? Représenter graphiquement l'évolution de leur course (en %) en fonction du signal reçu (en mA).

d) Le capteur de niveau du ballon séparateur SEP2 mesure la hauteur d'eau comprise entre 100 mm (niveau mini dans le ballon) et 900 mm (niveau maxi dans le ballon). Un tube transparent, fixé sur l'enveloppe extérieure du ballon et correspondant à la hauteur d'eau comprise entre 100 et 900 mm renseigne les opérateurs sur le niveau d'eau dans le ballon. Il est gradué de 0 à 800 mm.

Le ballon à une hauteur totale de 1m ; déterminer quelle est la valeur du signal lorsque le ballon est rempli de $\frac{3}{4}$. Que lit l'opérateur lorsqu'il regarde le tube transparent ? Illustrer votre réponse à l'aide d'un schéma simple.

A2 - ALIMENTATION EN SAUCE DE COUCHAGE

Pour l'étude ci-dessous, nous considérerons l'installation en production normale (filtres non colmatés), les pompes P1, P2, P3 et P4 ainsi que les filtres vibrants 1, 3 et 4 étant en fonctionnement.

- 1 – Sur les **documents réponses N^{os} 2 et 3** tracer en bleu le circuit de circulation de la sauce .
- 2 - Sur le **document réponse N° 4** indiquer l'état des vannes (ouvertes ou fermées) par une croix .
- 3 - A partir des éléments permettant de manœuvrer la vanne Vba (DOCUMENT 7), quelle type de vanne (mono ou bistable) avons-nous ? Justifiez votre réponse.

B) DEUXIEME PARTIE : SECHAGE DU SUPPORT

B1 - ETUDE DE CAPTEURS

a) La vapeur du réseau 3 bars doit être légèrement surchauffée afin d'éviter tout de risque de condensation partielle avant son introduction dans les cylindres. Le suivi en continu de la température de la vapeur est assuré grâce à une sonde de température, de type « Pt 100 », installée sur le circuit vapeur.

1) Donner la signification de « Pt 100 ». Quel est le principe de mesure de ce type de capteur ?

2) Citer trois raisons qui justifient le choix de ce capteur de température.

b) Le débit de vapeur de balayage alimentant les sections 1 et 1bis est suivi à l'aide d'un débitmètre à diaphragme.

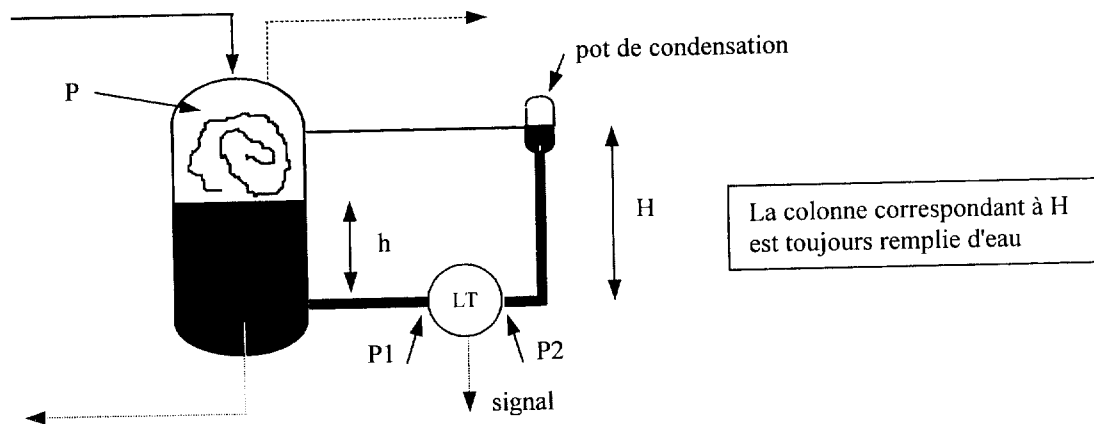
1) Décrire très simplement comment se présente un tel débitmètre.

2) Quel est son principe de mesure ? Illustrer la réponse à l'aide d'un schéma.

3) Donner la relation entre mesure effectuée et débit. Quelle en est la conséquence directe ?

4) Quel est l'inconvénient majeur d'un débitmètre à diaphragme ?

c) Le niveau des ballons séparateurs est mesuré à l'aide d'un capteur de pression différentielle selon le schéma ci-dessous :



1) Justifier l'emploi d'un capteur de pression différentielle plutôt qu'un capteur de pression.

2) Sachant que le signal délivré par le transmetteur est proportionnel à la différence de pression, $(P1 - P2)$, exercée sur le capteur, montrer que la relation $(P1 - P2)$ ne représente pas réellement la hauteur d'eau, h , dans le ballon. Que doit faire le régleur pour que le signal de sortie soit une image correcte du niveau h .

B2 - ANALYSE DE FONCTIONNEMENT

La feuille est actuellement sur les sècheurs et l'opérateur peut alors voir sur son écran de contrôle les indications suivantes :

BATTERIE 2 - $\Delta P = 0,65$ bar (mesure = consigne)			
vanne	PCV2	THC2	DPCV2
position (%)	29	69	0

BATTERIE 3 - $\Delta P = 0,8$ bar (mesure = consigne)			
vanne	PCV3	THC3	DPCV3
position (%)	28	100	12,2

a) A partir de ces informations, expliquer simplement comment fonctionne la régulation de chaque batterie. Précisez en particulier quel est le régulateur qui pilote le thermocompresseur.

Le cahier des charges de la production actuelle impose une humidité sortie pré-sécherie de 2,50 %. La mesure relevée par le capteur est de 2,30 %.

b) Indiquer, en le justifiant comment évoluent les signaux de sortie des régulateurs PRC3 et DPRC3, la consigne de ΔP restant inchangée. En déduire le sens d'évolution de PCV3, THC3 et DPCV3 sachant qu'elles sont initialement dans la position indiquée dans le tableau précédent.

B3 - MISE AU POINT D'UNE BOUCLE DE REGULATION

Suite à divers problèmes, le responsable de la régulation vous propose de reprendre, en sa compagnie, le paramétrage du régulateur LIC2 qui pilote le niveau d'eau dans le ballon SEP2. Le régulateur est de type PID mixte.

- Dans un premier temps, le système est en boucle ouverte et le niveau dans le ballon est égal à 50%. A $t = 30$ s, on provoque un échelon de - 5% sur la vanne LCV2 et l'on enregistre l'évolution du niveau (**document réponse N°5**).

a) D'après l'allure de la courbe, comment appelle-t-on un tel procédé ? En déduire la fonction de transfert du système en boucle ouverte et déterminer ses paramètres caractéristiques que l'on fera apparaître sur le **document réponse N°5**.

- Dans un second temps, on étudie les réactions du système en boucle fermée. On décide de paramétrer le régulateur selon une structure PI série.

b) A partir des résultats obtenus en a) et en vous aidant du **document ressource N°1**, on vous demande :

- b1) de justifier le choix d'une structure PI série
- b2) de déterminer les paramètres de réglage théoriques du régulateur
- b3) d'exprimer la fonction de transfert du régulateur

Le régulateur est d'abord programmé uniquement en proportionnel. La réponse du système, suite à un changement de consigne, en échelon, de + 5%, a été enregistrée pour 3 valeurs de la bande proportionnelle (**document ressource N°2**).

c) Quels commentaires justifiés pouvez-vous faire ? Quel réglage retiendriez-vous alors ?

On refait ensuite les trois mêmes manipulations mais avec en plus une action intégrale, identique dans les trois cas et égale à 1 rep / min.

ITAI

d) Les enregistrements obtenus avec le régulateur programmé en PI série ont été égarés. L'action intégrale améliorerait-elle les performances ? Justifiez votre réponse.

e) Comparez les valeurs de P et I testées en c) et d) avec les valeurs théoriques calculées en b) et proposez en le justifiant le réglage définitif que vous retiendrez.

C) TROISIEME PARTIE : ALIMENTATION EN SAUCE DE COUCHAGE

C1 - ETUDE D'UNE POMPE

1 - A partir des éléments à votre disposition, sur le **document réponse N°6**, compléter la plaque à bornes et indiquer le couplage à faire pour que celle ci fonctionne correctement.

2 - Indiquer le rôle des boutons poussoirs S1 et S2

3 - Calculer l'intensité absorbée par le moteur en fonctionnement nominal

4 - L'appareil F1 possède la référence LR2-D1321. Le voyant H2 s'allume en cas de non-fonctionnement dû à un défaut.

a- expliquer le genre de défaut pouvant amener l'allumage de H2.

b- le voyant H2 est allumé. Une fois le défaut éliminé que devons-nous faire pour pouvoir remettre la pompe en fonctionnement ?

c- sur le circuit de puissance, 1 fusible sur 3 de Q2 fond.

Comment va se comporter le moteur ?
H2 va-t-il s'allumer ?

5 - Q2 : déterminer sa fonction et sa référence

6 - Déterminer le type et la référence des fusibles qui lui sont associés

7 - KM1 : déterminer sa fonction et sa référence complète

C2 - ETUDE DE LA COMMANDE D'UNE VANNE

1 - Dessiner le circuit de puissance pneumatique en complétant **le document réponse N°7**

2 - On veut automatiser le nettoyage du grand filtre. Lorsque la pression est atteinte (pa), en appuyant sur le bouton poussoir (bpgf) on lance le cycle dont les opérations sont décrites par le grafctet point de vue partie opérative.

A partir des éléments à votre disposition construire le grafctet du point de vue partie commande.