

Brevet d'Etudes Professionnelles
Métiers des Industries de Procédés

**EP1 : Etude fonctionnelle d'un procédé de production
et/ou de traitement**



**Récupération et traitement des eaux blanches sous toile
d'une machine à papier**

DOSSIER REPOSES

SOMMAIRE

DOSSIER QUESTIONS – REPONSES

A rendre intégralement

Ce dossier comprend :

1. **Première partie :**
Les eaux blanches
2. **Deuxième partie :**
Le circuit secondaire
3. **Troisième partie :**
La station d'épuration
4. **Quatrième partie :**
Régulation industrielle
5. **Cinquième partie :**
Maintenance préventive

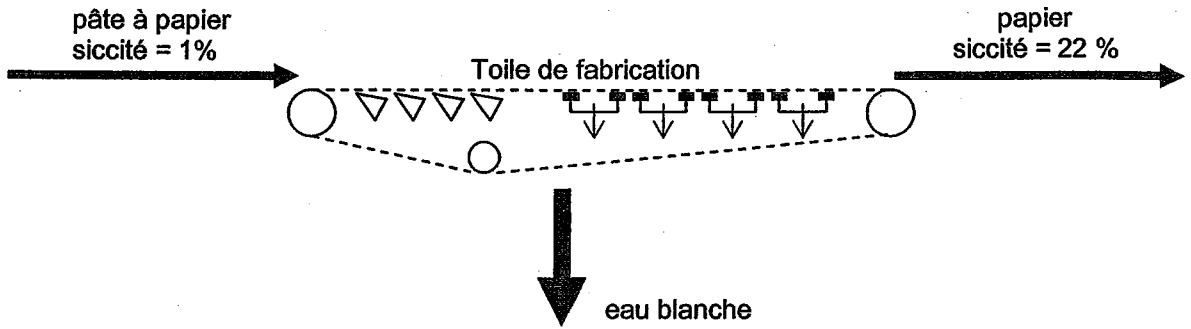
BAREME

Première partie	Deuxième partie	Troisième partie	Quatrième partie	Cinquième partie	Présentation
/14 points	/9 points	/33 points (9 pour la lecture de schéma)	/11 points	/11 points	/2 points

Total : /80 points

Première partie : les eaux blanches

1.1 Observer le schéma de la toile de fabrication et compléter le tableau



	Indiquer la fonction	Préciser s'il s'agit d'une aspiration ou d'un égouttage
▽ : racle ou foil	Faciliter la récupération de l'eau	
⊣ : caisse aspirante		

1.2 Citer 3 facteurs qui peuvent modifier la valeur de la siccité du papier en sortie de toile de fabrication.

1.3 Calculer la concentration en matière sèche de l'eau blanche du cuvier 1. (en g/L)

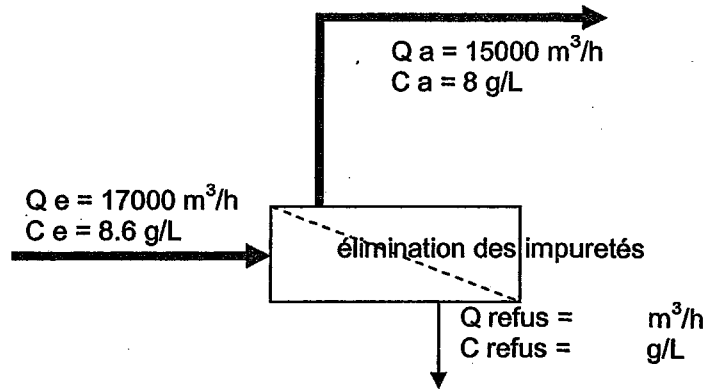
Volume d'eau blanche analysée	250 ml
Résultats obtenus	- Masse du filtre seul et sec = 0,85 g - Masse du filtre + gâteau après séchage = 1,28 g

1.4 Bilan matière

Calculer le débit des refus de l'épurateur.
En déduire leur concentration.

Q_e = débit d'entrée
 Q_a = débit des acceptés
 Q_r = débit des refus

C_e = concentration d'entrée
 C_a = concentration des acceptés
 C_r = concentration des refus



Débit :-----

Concentration :-----

Deuxième partie : le circuit secondaire

LE TRAITEMENT ET LA REVALORISATION DES EAUX CLARIFIÉES

OBJECTIF : METTRE EN ÉVIDENCE LA PRÉSENCE OU L'ABSENCE D'AMIDON DANS LES EAUX BLANCHES

2.1 Donner le nom du réactif qui permet de mettre en évidence la présence d'amidon dans les eaux blanches.

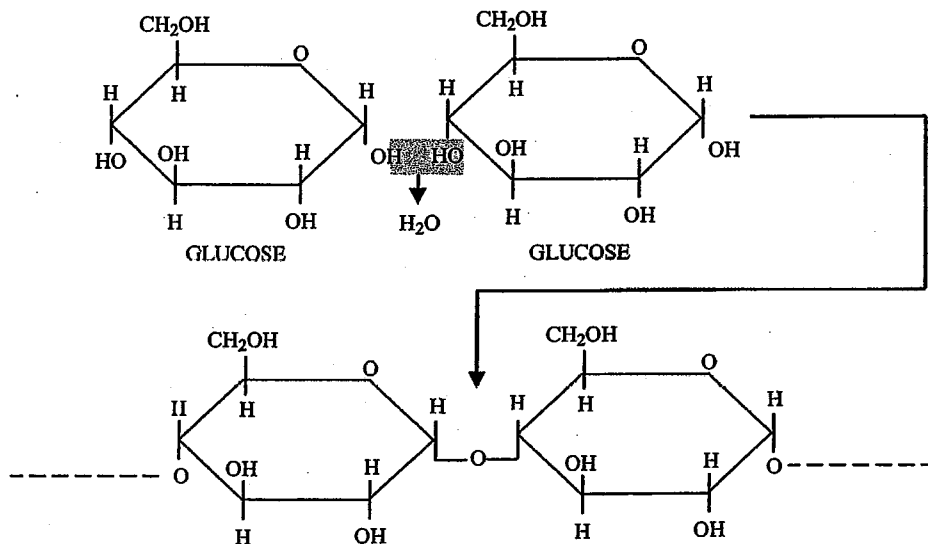
2.2 Compléter la phrase suivante.

Quand on met de _____ (orangée) sur de l'amidon (blanc),
l'amidon _____ .

2.3 Préciser la raison pour laquelle il faut limiter la teneur en amidon dans les eaux clarifiées.

2.4 Indiquer à quelle famille de molécules organiques et à quel groupe appartient l'amidon.

2.5 La formation de l'amidon se forme à partir du glucose.



* A partir du schéma précédent, indiquer le groupement fonctionnel permettant d'identifier l'amidon.

* Entourer un de ces groupements sur la molécule représentée ci-dessus.

* Indiquer le type de réaction de chimie organique qui donne naissance à la molécule d'amidon.

* Indiquer le rôle biologique de l'amidon.

Troisième partie : la station d'épuration

Cette station est composée de deux circuits : circuit eau, circuit boue.

1° Circuit eau.

En sortie de papeterie, les eaux usées sont acheminées vers un bassin tampon ①, elles y subissent une régulation de pH.

L'eau est relevée par deux vis d'Archimède ②.

Le pré traitement comporte successivement un dégrillage, un dessablage et un déshuilage ③.

Les eaux sont conduites dans un décanteur primaire ④ où sont retenues les matières décantables organiques (boue primaire).

Les eaux clarifiées sont envoyées vers le bassin d'aération biologique ⑤. Les bactéries dégradent la matière organique contenue dans l'eau et forment un floc décantable.

Ce floc est envoyé dans un clarificateur ⑥ assurant la séparation des boues secondaires et l'eau épurée.

L'eau épurée arrive dans un canal de comptage ⑦ permettant la mesure du débit avant rejet dans le milieu récepteur ⑧.

2° Circuit boue.

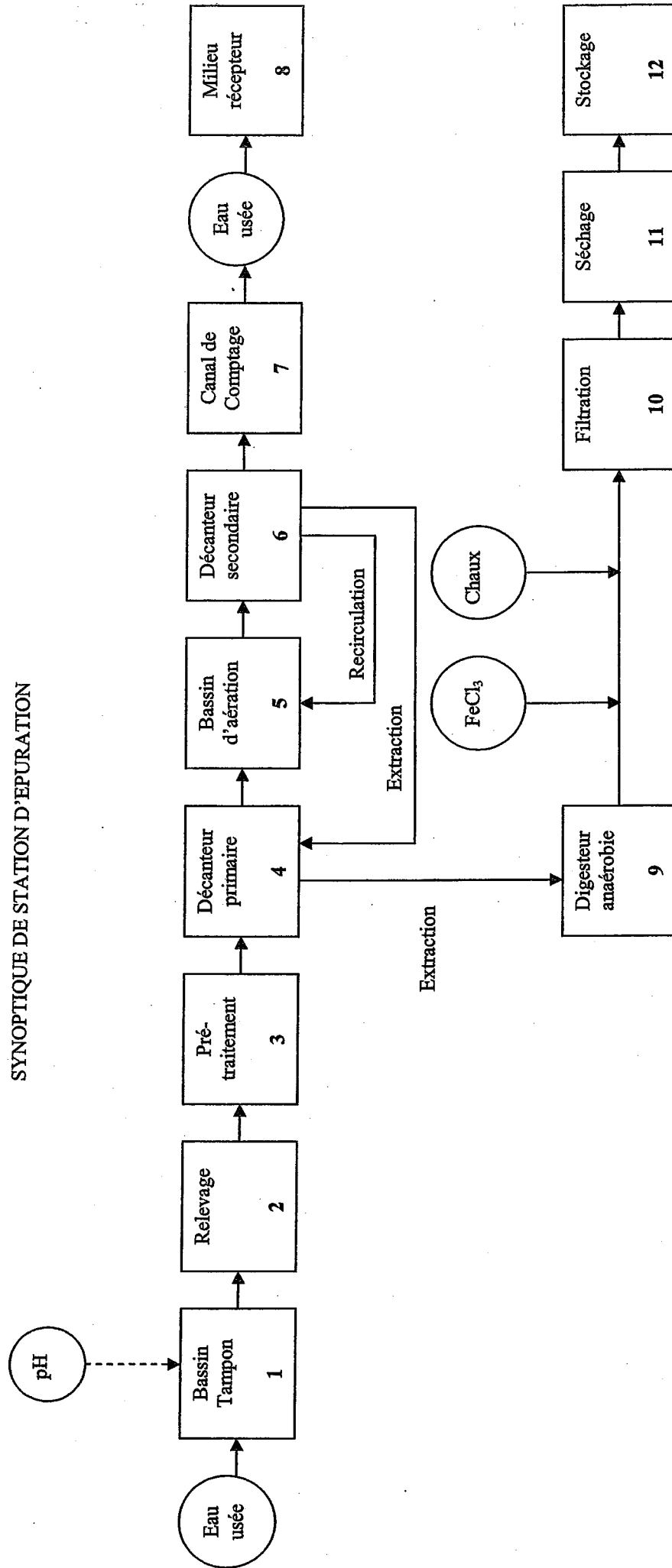
Une partie des boues secondaires est renvoyée vers le décanteur primaire. On obtient des boues mixtes (extraction).

Ces boues mixtes sont stabilisées dans un digesteur anaérobie ⑨ dans lequel les bactéries anaérobies dégradent une partie des matières organiques des boues.

Celles ci sont conditionnées chimiquement par injection de chlorure ferrique et de chaux, puis déshydratées par filtration ⑩.

Elles sont séchées ⑪ puis stockées ⑫ avant évacuation.

SYNOPTIQUE DE STATION D'EPURATION



3.1 Travail demandé :

A partir du texte et du synoptique de la station d'épuration donné dans le dossier ressource, compléter le tableau ci-dessous

	Nom de l'étape	Rôle de l'étape
1		
2		
3	Prétraitements - - -	- - -
4		
5		
6		
7		
8	Milieu récepteur	XXXXXXXXXXXXXXXXXX
9	Digestion anaérobie (stabilisation)	
10		
11		XXXXXXXXXXXXXXXXXX
12	stockage	XXXXXXXXXXXXXXXXXX
13	Evacuation des boues	XXXXXXXXXXXXXXXXXX

3.2 Définir les termes :

Aérobiose :

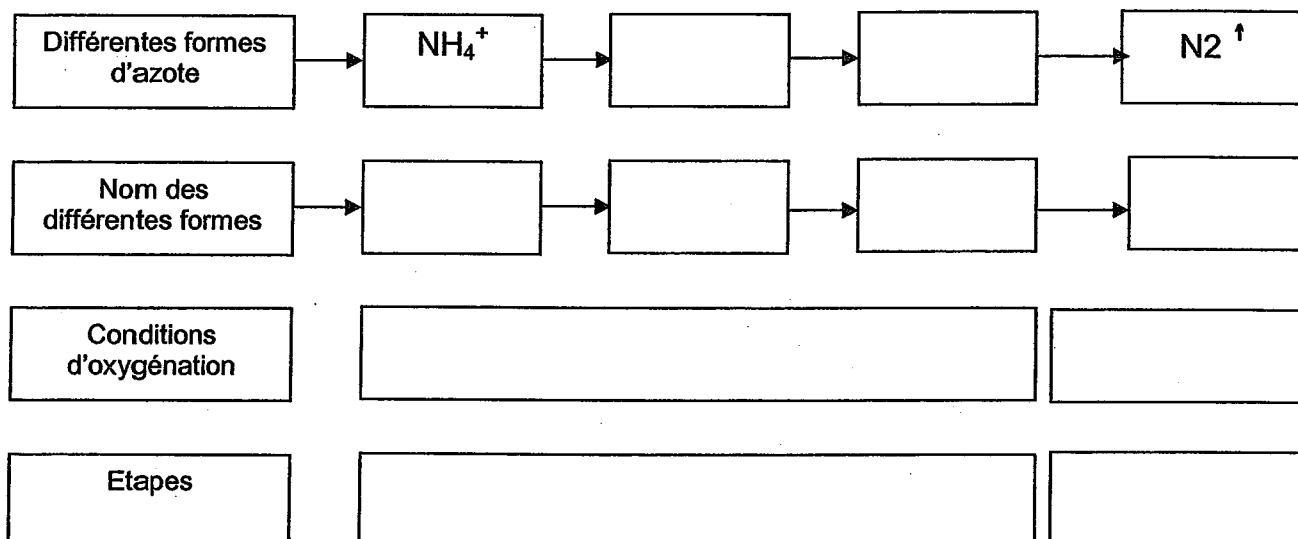
Anaérobiose :

Anoxie :

3.3 Dans le bassin d'aération biologique on élimine l'azote par alternance de phases d'aération et de non aération.

Compléter le schéma suivant :

Pour les 2 dernières lignes, utiliser les termes : nitrification, anoxie, aérobiose, dénitrification

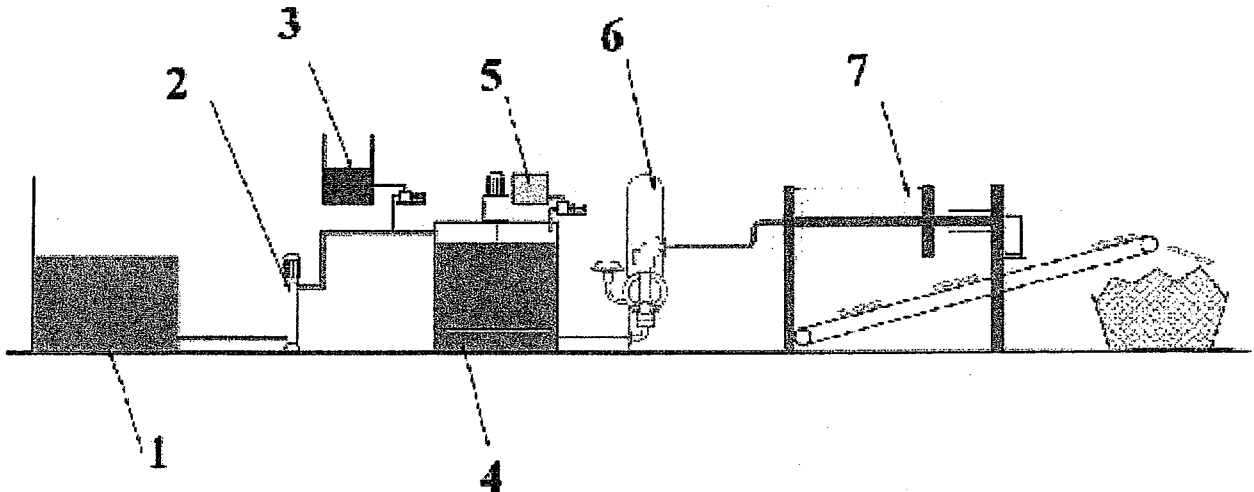


3.4 Schéma de principe de l'installation de filtre-pressé

Les boues issues du traitement biologique sont épaissies et déshydratées jusqu'à obtenir une siccité de 30 %.

Pour ce faire, les boues sont stockées ① puis pompées ②. On injecte du chlorure ferrique ③ puis du polymère ⑤ dans le bac de mélange ④, ce qui permet de floculer les boues et d'augmenter leur siccité. Une pompe à membrane ⑥ envoie les boues floculées dans un filtre presse ⑦.

Les boues pressées sont stockées avant de partir en valorisation agricole. La production annuelle est de l'ordre de 8500 tonnes de boues à 30 % environ de matière sèche. La consommation moyenne de chlorure ferrique correspond à 5 % de la matière sèche contenue dans les boues à traiter.



Selected for *AquaLingua* (2003) - Source : FAURE Equipements

Travail demandé :




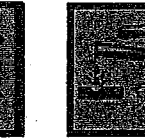
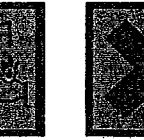
Calculer la masse moyenne de boue produite par mois (en tonne)	
Calculer la masse moyenne de matière sèche par mois (en tonne)	
Calculer la masse moyenne de chlorure ferrique par mois (en kg)	

La pompe doseuse utilisée est une pompe électromécanique à pistons, pour fluides corrosifs. Son débit peut être réglé de 0 L/h à 300 L/h.

Calculer le réglage de la course du piston (0%-100%) si la solution de chlorure ferrique est injectée à un débit de 110 L/h	
---	--

3.5 Sécurité

Après lecture de la fiche sécurité du chlorure ferrique, compléter le tableau suivant :

Entourer le pictogramme qui doit être affiché sur les récipients contenant du chlorure ferrique.					
Citer le matériau à proscrire pour stocker les solutions de chlorure ferrique. Justifier la réponse.					
Indiquer les EPI à porter lors de la manipulation de chlorure ferrique.					
Indiquer les gestes à adopter en cas de projection de chlorure ferrique dans les yeux.					

3.6 Analyse des boues déshydratées et valorisation agricole

A partir de ces résultats et des documents ressources préciser la conformité ou non de chaque métal .

Analyse de métaux lourds		Conformité
Chrome :	71,6 mg/ kg de MS	
Zinc :	1080 mg/ kg de MS	
Plomb :	875 mg/ kg de MS	
Cuivre :	929 mg/ kg de MS	
Mercure :	1,7 mg/ kg de MS	
Nickel :	31,7 mg/ kg de MS	

Préciser si les boues sont épandables et justifier la réponse.

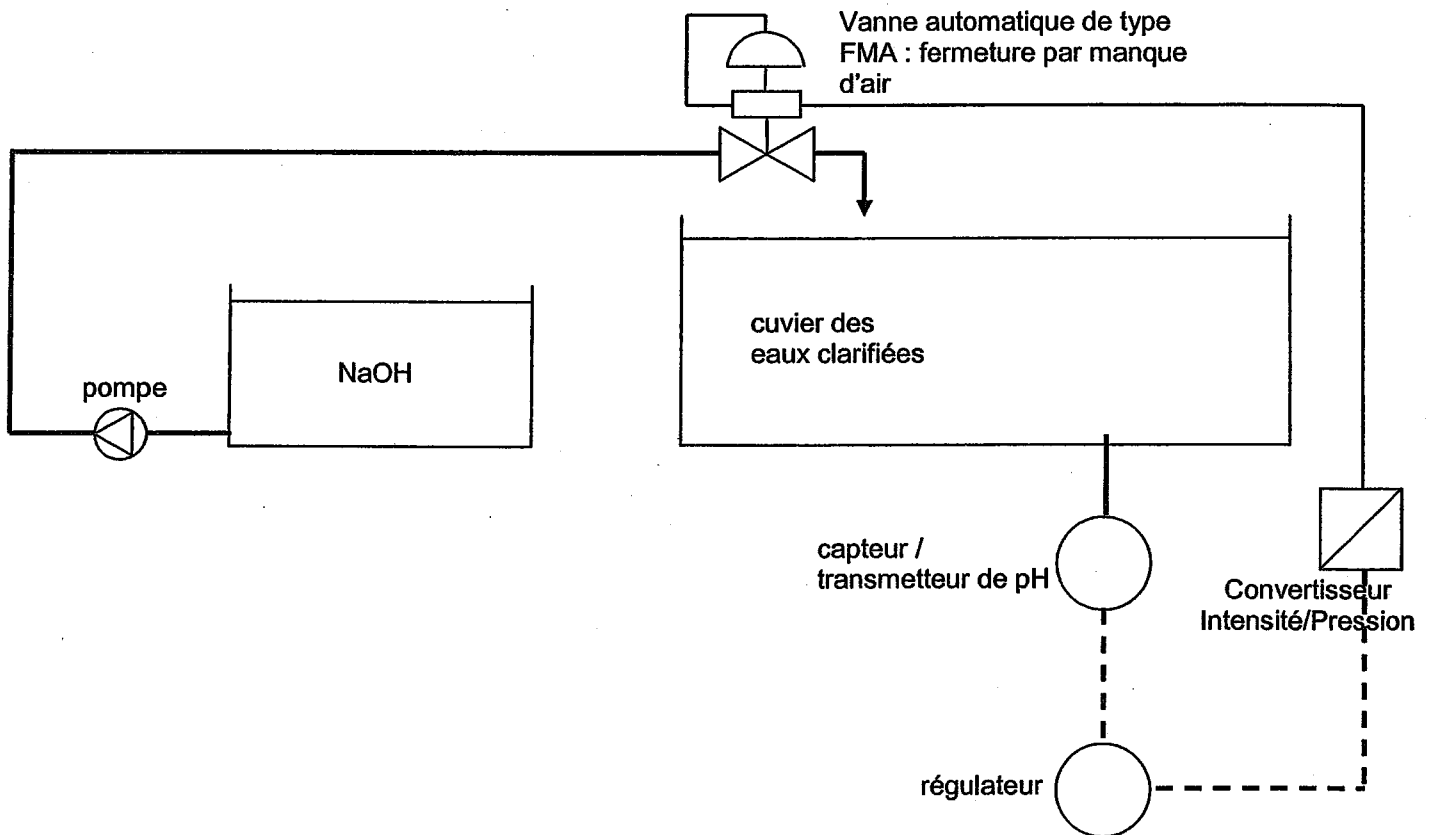
Quatrième partie : régulation industrielle

La régulation du pH est indispensable dans le cuvier d'eau clarifiée. Elle s'effectue par adjonction de soude (NaOH) avec une pompe à débit constant et vanne automatique de régulation.

La consigne à respecter pour la valeur du pH est de 7.5.

4.1 Sur le schéma de principe suivant, colorier en rouge le signal de mesure et en vert le signal de sortie sur la boucle de régulation du pH.

Schéma de principe :



4.2 Préciser la grandeur réglée.

4.3 Préciser la grandeur réglante.

4.4 Si le pH passe de 7.5 à 8, indiquer la réaction de la vanne automatique de régulation.

4.5 Si le pH passe de 7.5 à 7, indiquer la réaction de la vanne automatique de régulation.

4.6 On peut constater sur le schéma de principe que la vanne automatique possède un positionneur. Donner la fonction du positionneur de vanne.

Cinquième partie : maintenance préventive

Etude de la pompe de renvoi

Caractéristiques :

Marque : SIHI
Types : centrifuge
Modèle : NOW _____
Position de montage : horizontale
Débit : 200 m³/h
Hauteur de refoulement : 20 m
Situation : 1,5 m en dessous du bac à eau blanche
Lubrification du presse-étoupe par goutte à goutte

5.1 Donner la fonction des vannes manuelles situées en amont et en aval de la pompe.

A l'aide des documents ressources extraits du catalogue SIHI, répondre aux questions suivantes :

5.2 À partir des critères de choix du matériel standard, justifier le choix de cette pompe.

5.3 À partir du document sur les pompes centrifuges monocellulaires, donner le matériau utilisé pour la fabrication des tresses d'étanchéité.

5.4 À l'aide du tableau de sélection, compléter la référence du modèle, déterminer la fréquence de rotation et la puissance du moteur d'entraînement de la pompe, donner la capacité d'aspiration et la puissance absorbée par la pompe (préciser les unités).

Modèle : NOW _____

Fréquence de rotation : _____

Puissance du moteur : _____

NPSH : _____

Puissance absorbée : _____

A l'aide du document sur les dimensions des pompes, donner le diamètre nominal à l'aspiration et au refoulement (préciser les unités).

Diamètre nominal à l'aspiration : _____

Diamètre nominal au refoulement : _____