



**Master 1 GPE**

**Examen semestriel**

**Module : Conditionnement et traitement des eaux de procédés**

Date : 12/05/2024

Durée : 1h30

**Exercice 1 (03pts)**

Soient les trois échantillons d'eau ayant les caractéristiques suivantes :

Paramètres	E1	E2	E3
pH	11.7	7.6	7.9
Conductivité à 25°C en $\mu\text{S}/\text{cm}$	4500	425	956
O <sub>2</sub> Disous en % de saturation	0	0	90
TH en °F	0	0	38
TA en °F	0	0	0
TAC en °F	143	18	62
Chlores-en °F	68	3	12
SiO <sub>2</sub> en Mg/l	73	6	14
Fer en Mg/l	0.05	0.06	0,40
PO <sub>4</sub> en Mg/l	78	-	0,60
Nitrates en Mg/l	--	--	18

1. D'après les paramètres analysés et se référant aux normes de qualité des eaux de process Donner les caractéristiques de ces échantillons d'eau et préciser le type d'eau pour chaque échantillon. Justifier votre réponse.
2. Parmi ces trois échantillons lequel est destiné à l'alimentation d'une chaudière ? justifier votre réponse.

**Exercice 2 (05 pts)**

On considère un circuit de refroidissement semi ouvert ayant un volume de 100m<sup>3</sup> et fonctionnant avec un débit de circulation de 675 m<sup>3</sup>/h, on enregistre les températures de sortie et d'entrée respectivement de 18 C et 32 C, on applique une purge volontaire de 1,2 m<sup>3</sup>/h, l'entraînement vésiculaire est estimé à 0,1 % du débit de circulation.

1. Donner l'expression du débit d'appoint et le débit de déconcentration en fonction du taux de concentration RC et discuter leur variation en fonction de Rc.
2. Calculer
  - a) Le débit d'évaporation réel E et le débit d'appoint
  - b) Le rapport de concentration Rc et le temps de demi-séjour t<sub>1/2</sub>.
  - c) Le rapport de concentration Rc<sub>max</sub> et t<sub>1/2</sub>.
  - d) Discuter les valeurs calculées de Rc et t<sub>1/2</sub>, quelle serait la valeur de Rc optimal justifier votre réponse

**Exercice 3 (04 pts)**

Déterminer à l'aide du diagramme de Mollier, la quantité de chaleur à fournir à 20 Kg d'eau prise à 0°C pour transformer :

1. En vapeur saturée à une pression absolue de 20 Kg/cm<sup>2</sup> (point A)
2. En vapeur saturée à 95% à 10 Kg/cm<sup>2</sup> de pression absolue (point B).
3. On dispose de vapeur surchauffée à 400°C et une pression absolue de 10 Kg/cm<sup>2</sup> :



**Master 1 GPE**

**Examen semestriel**

**Module : Conditionnement et traitement des eaux de procédés**

Date : 12/05/2024

Durée : 1h30

1<sup>er</sup> cas : On détend à 4 Kg/cm<sup>2</sup>, pression absolue, dans un détendeur (parfaitement isolé) (Point C). A quelle température la vapeur saturée va-t-elle sortir du détendeur ?

2<sup>ème</sup> cas : On envoie la vapeur vers une turbine supposée parfaite. Quelle est la puissance développée par la turbine. (Point D).

**Questions de cours (08pts)**

1. Quels sont les traitements les plus courants de l'eau d'appoint (01pt)
2. Donner les réactions mises en jeu lors de la décarbonatation à chaux (01pt)
3. Expliquer en s'appuyant sur des réactions chimiques le principe du conditionnement des eaux de chaudières par les phosphates (02pt).
4. Quel est le rôle des inhibiteurs de corrosion, donner un exemple (01pt)
5. Expliquer l'action des antitartres sur les eaux de process (02pt)
6. Quel est l'intérêt du dégazage thermique expliquer pourquoi et quand doit-on l'appliquer (01pt)



**Master 1 GPE**

**Examen semestriel**

**Module : Conditionnement et traitement des eaux de procédés**

Date : 12/05/2024

Durée : 1h30

Nom et Prénom :

