

Le candidat doit inscrire  
ci-dessous son numéro de table

C.A.P. : .....

Dominante : ..... Code spécialité : .....

Épreuve : ..... Durée : .....

Centre d'écrit..... Session : .....

NOM et Prénoms : .....  
( en majuscules, suivi s'il y a lieu du nom d'épouse )

Date et lieu de Naissance : .....

Griffe du correcteur

C.A.P. : .....

Dominante : .....

Épreuve : .....

Session : Juin 2004 .....

N° de sujet : 2.....

Folio : 1 / 6

## C.A.P. Agents de la Qualité de l'Eau

### Épreuve EP 2a Conduite, Contrôle et Maintenance Partie Génie des Procédés : Osmose Inverse

## Dossier Réponses

#### Documents à rendre en fin d'épreuve :

Dossier réponses complété page 1 à 6  
Courbe d'étalonnage

sujet 2

#### Mutualisation Académique : GROUPEMENT NORD

CAP

Spécialité : Agents de la Qualité de l'Eau .....

Code Spécialité : 5034301 .....

Durée :  
5 heures

Session  
2004

Épreuve : EP 2a Conduite, Contrôle et Maintenance .....

..... N° Sujet : .....

Coefficient :  
6

Folio  
1 / 6

## FEUILLE DE MARCHE

N°	Étape	Heure
1	<b>Vérifier</b> la propreté et <b>Nettoyer</b> l'installation et le petit matériel (vidange des cuves si nécessaire, rinçage ...)	
2	<b>Mettre</b> le pilote sous tension	
3	<b>Mesurer</b> la <b>conductivité</b> des solutions étalons $S_0, S_1, S_2, S_3, \dots, S_6$ avec le conductimètre puis <b>Compléter</b> le tableau 1.	
4	<b>Tracer</b> la courbe d'étalonnage donnant la conductivité en mS en fonction de la concentration des solutions étalons	
5	<b>Charger</b> 80 L d'eau déminéralisée dans la cuve d'alimentation.	
6	<b>Peser</b> 320 g de chlorure de sodium dans la cuve d'alimentation de manière à ce que les 80 L de solution soit à une concentration en sel de 4 g/L	
7	<b>Charger</b> le chlorure de sodium dans la cuve d'alimentation <b>Attendre</b> la dissolution complète du sel	
8	<b>Placer</b> le serpentín de refroidissement, les conduites et les capteurs de niveau dans la cuve d'alimentation, il faut que le couvercle soit fermé FAIRE VERIFIER PAR LE PROFESSEUR	
9	<b>Établir</b> le circuit hydraulique qui va permettre de dessaler la solution de la cuve d'alimentation FAIRE VERIFIER PAR LE PROFESSEUR	
10	<b>Démarrer</b> la pompe 1 pour mettre en fonctionnement l'installation. <b>Appliquer</b> une pression sur la membrane de 9 Bar <b>Maintenir</b> une température dans la cuve d'alimentation inférieur à 20-25 °C	
11	<b>Prendre</b> des mesures de conductivité dans la cuve d'alimentation (immerger directement la sonde dans la cuve) et <b>effectuer</b> des prélèvements dans la cuve perméat avec mesure de conductivité toutes les 5 min <b>Compléter</b> le tableau 3	
12	Suite à l'arrêt automatique de la pompe, <b>Mélanger</b> le contenu des 2 cuves et <b>mesurer</b> leur conductivité (compléter la ligne échantillon moyen du tableau 3)	
13	<b>Compléter</b> le tableau 4 (grâce à la courbe d'étalonnage) ainsi que le compte rendu.	
14	<b>Arrêter</b> l'installation (mettre hors tension et ranger le poste comme au démarrage)	

sujet 2

CAP

Spécialité : Agents Qualité de l'Eau .....  
Épreuve : EP 2a ..... Code Spécialité : 5034301..

Session :

2004

Folio

2 / 6

## TRACER DE LA COURBE D'ETALONNAGE

Compléter le tableau.

Tableau 1

N° Solution	S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6
[NaCl]m (g/l)	20	15	12	10	5	2	0
Conductivité (G) de la solution (mS)							

Rappel : Pour la conductivité, 1 mS= 1000 µS

Conclure sur l'allure de cette courbe et la relation qui lie la conductivité a la concentration :

.....

.....

.....

.....

## CALCUL DE DILUTION

Nous avons préparé les solutions étalons par dilution de la concentration S<sub>0</sub> qui à une concentration de 20 g/L (C<sub>i</sub>).

Pour réaliser les dilutions, nous plaçons un volume initial (V<sub>i</sub>) de la solution S<sub>0</sub> dans une fiole de 100 ml (V<sub>f</sub>) puis on complète avec de l'eau distillée de manière à obtenir la concentration finale souhaitée figurant dans le tableau 2 (C<sub>f</sub>).

Rappel : Pour les dilutions, on utilise la relation  $C_i \times V_i = C_f \times V_f$

Tableau 2

N° Solution	S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6
[NaCl]m (g/l)	20	15	12	10	5	2	0
Volume de solution S0 (V <sub>i</sub> ) en ml							
Volume d'eau distillée à ajouter en mL							

**sujet 2**

CAP

Spécialité : Agents Qualité de l'Eau .....  
Épreuve : EP 2a ..... Code Spécialité : 5034301..

Session :  
2004

Folio  
3 / 6



Calculer le rendement d'élimination en sel  $\eta$ ? Développer le calcul :

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

▪ Rappel : Calcul d'un rendement

$$\eta = \frac{[NaCl]_{\text{éliminé}}}{[NaCl]_{\text{départ}}} \times 100$$

Avec  $\eta$  : Rendement d'élimination en sel  
 $[NaCl]_{\text{éliminé}}$  : Concentration de sel éliminé  
 $[NaCl]_{\text{départ}}$  : Concentration de sel de départ

La concentration de sel éliminé correspond à la concentration du sel dans la cuve d'alimentation au démarrage de la manipulation ( $[NaCl]_{\text{alim}}$  pour  $t = 0$ ) moins la concentration moyenne de sel restant après le dessalement dans la cuve perméat ( $[NaCl]_{\text{perméat moyen}}$ )

$$[NaCl]_{\text{éliminé}} = [NaCl]_{\text{alim pour } t = 0} - [NaCl]_{\text{perméat moyen}}$$

Calculer la pression osmotique avec le résultat de l'analyse moyenne? Développer le calcul :

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

▪ La pression osmotique  $\pi$  est définie par :

$$\pi = R \times T \times \Delta C$$

Avec  $\pi$  : Pression osmotique en Pa  
 $R$  : Constante des gaz parfaits ( $R = 8,32$ )  
 $T$  : Température absolue en  $^{\circ}K$   
 $\Delta C$  : Différence de concentration de part et d'autre de la membrane en  $mol/m^3$ .

sujet 2



NOM :

Prénom :

**Évaluation CAP EP2a Partie Traitement des Eaux**  
**Sujet 2 Dessalement d'une eau par osmose inverse**

**Manipulation**

<u>Critère d'évaluation</u>	<u>Correct</u>	<u>Incorrect</u>	<u>Non évalué</u>	<u>Note</u>
Prise en main et nettoyage du poste et du petit matériel.				/2
Pesée des produits / tare				/2
Chargement du poste				/2
Mise en place du circuit de refroidissements et des capteurs de niveaux				/2
Mesure de conductivité				/2
Élaboration du circuit hydraulique de fonctionnement				/2
Maintien de la température <25°C				/3
Prise d'échantillon et mesure de la conductivité				/3
Homogénéisation et prise d'échantillon moyen				/2
Arrêt fin de manipulation				/2
Port de la tenue de sécurité				/5
Utilisation des documents ressources				/2

**Compte rendu**

Compte rendu tableau 1 + tracer de la droite d'étalonnage				/2
Calcul de dilution (tableau 2)				/1
Feuille de relevé (tableau 3)				/3
Exploitation de la courbe (tableau 4)				/2
Calcul du rendement				/1
Calcul de pression osmotique				/1
Conclusion				/1

<b>Total</b>	<b>/ 40 pts</b>	<b>/ 20 pts</b>
--------------	-----------------	-----------------

*Émargement*

**sujet 2**