



**LE RÉSEAU DE CRÉATION  
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Strasbourg  
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

DANS CE CADRE

Académie : <b>NATIONAL</b>	Session : <b>JUIN 2014</b>
Examen : <b>Certificat d'Aptitude Professionnelle</b>	Série :
Spécialité/option : <b>Agent de la qualité de l'eau</b>	Repère de l'épreuve : <b>EP2A</b>
Epreuve/sous épreuve : <b>Conduite et contrôle</b>	
NOM :	
(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)	
Prénoms :	N° du candidat <input type="text"/>
Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)

NE RIEN ÉCRIRE

Appréciation du correcteur

Note : 

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

# CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE

## AGENT DE LA QUALITÉ DE L'EAU

### E.P.2A - CONDUITE ET CONTRÔLE

Durée : 5 heures

Coefficient : 6

## DOSSIER RÉPONSE

### Matériel autorisé :

- Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (Circulaire n°99-186, 16/11/1999).

### Documents à rendre :

- La totalité du dossier réponse.

Ce dossier réponse se compose de 12 pages, numérotées de 1 / 12 à 12 / 12.  
Assurez-vous que cet exemplaire est complet.

<b>NATIONAL</b>	<b>SESSION JUIN 2014</b>	<b>DOSSIER RÉPONSE</b>	
<b>C.A.P. AGENT DE LA QUALITÉ DE L'EAU</b>		<b>Coef. : 6</b>	
<b>ÉPREUVE : E.P.2A - Conduite et contrôle</b>		<b>Durée : 5 h 00</b>	<b>Page 1 / 12</b>

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## ADOUCCISSEMENT D'UNE EAU BRUTE PAR RÉSINE ÉCHANGEUSE D'IONS

L'eau brute du réseau fournie par Chambéry métropole contient divers ions qui la rendent non utilisable pour produire de la vapeur d'eau. Il est donc nécessaire de traiter cette eau afin de la rendre satisfaisante pour alimenter un générateur de vapeur d'eau.

L'adoucissement est un traitement physico-chimique qui permet d'éliminer les particules responsables de l'entartrage des installations.

Afin de déterminer les durées de fonctionnement ainsi que la régénération et de minimiser le coût du traitement, il est indispensable de réaliser des analyses préliminaires.

### Objectifs de la manipulation :

- Effectuer des contrôles de qualité sur l'eau brute : pH, température, turbidité, conductivité, recherche d'ions, TH, TAC.
- Effectuer des contrôles de qualité sur l'eau traitée : pH, température, turbidité, conductivité, recherche d'ions, TH, TAC.
- Savoir utiliser le pilote d'échange d'ions
- Étudier les durées de fonctionnement et de régénération de la résine
- Appliquer les règles d'hygiène et de sécurité.

C.A.P. AGENT DE LA QUALITE DE L'EAU	Code :	Session 2014	DOSSIER RÉPONSE
ÉPREUVE : E.P.2A - Conduite et contrôle	Durée : 5 h 00	Coefficient : 6	Page 2 / 12

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## 1. Mesures des paramètres physico-chimiques de l'eau brute et de l'eau traitée

### 1.1 Paramètres physiques

- À partir des prélèvements d'eau brute et d'eau traitée fournis, effectuer la mesure des paramètres suivants :
  - pH (pH-mètre à étalonner sous la surveillance de l'examineur)
  - Température
  - Turbidité (turbidimètre déjà étalonné)
  - Conductivité (conductimètre déjà étalonné)
- Vous vous aidez des fiches techniques fournies par le centre d'examen.
- Consigner les résultats dans le **dossier réponse correspondant**.

### 1.2 Paramètres chimiques

1.2.1 Mise en évidence expérimentale de la présence d'ions  $\text{Ca}^{2+}$  et  $\text{Mg}^{2+}$  dans une solution aqueuse.

- Réaliser un test pour chaque échantillon d'eau à analyser (eau brute et eau traitée).
- Vous vous aidez de la fiche **DR 1**.
- Présenter le test réalisé à l'examineur.
- Consigner les résultats dans le **dossier réponse correspondant**.

1.2.2 Préparation des solutions pour déterminer la dureté de l'eau (TH)

- préparation de 250 ml de solution acide E.D.T.A. à 0,01 mol/L à partir de la solution concentrée. Vous vous aidez de la fiche technique **DR 2**. Présenter la solution préparée à l'examineur.
- préparation d'une solution tampon à pH = 10. Vous vous aidez de la fiche technique **DR 3**. Présenter la solution préparée à l'examineur.
- préparation de la solution de noir ériochrome T (N.E.T.). Vous vous aidez de la fiche technique **DR 4**. Présenter la solution préparée à l'examineur.

C.A.P. AGENT DE LA QUALITE DE L'EAU	Code :	Session 2014	DOSSIER RÉPONSE
ÉPREUVE : E.P.2A - Conduite et contrôle	Durée : 5 h 00	Coefficient : 6	Page 3 / 12

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## 1.2.3 Détermination du titre hydrotimétrique (TH)

- Réaliser trois essais pour chaque échantillon d'eau à analyser (eau brute et eau traitée).
- Vous vous aiderez de la fiche technique **DR 5**.
- **Présenter chaque chute de burette à l'examineur.**
- Consigner les résultats dans le **dossier réponse correspondant**.

## 1.2.4 Détermination du titre alcalimétrique complet (TAC).

- Réaliser trois essais pour chaque échantillon d'eau à analyser (eau brute et eau traitée).
- Vous vous aiderez de la fiche technique **FT6**.
- **Présenter chaque chute de burette à l'examineur.**
- Consigner les résultats dans le **dossier réponse correspondant**.

## 2. Utilisation du pilote d'échange d'ions

### 2.1 Production d'eau adoucie

Les étapes suivantes devront être réalisées **sous la surveillance de l'examineur**.

- Décrire oralement à l'examineur le fonctionnement du pilote.
- Mettre le pilote sous tension en mode fonctionnement.
- Régler le débit de l'eau brute à 30 L/h.
- Arrêter le pilote au bout de 20 minutes de fonctionnement et vérifier sa mise en sécurité.

### 2.2 Régénération de la résine

Les étapes suivantes devront être réalisées **sous la surveillance de l'examineur**.

- Décrire oralement à l'examineur le fonctionnement du pilote en mode régénération.
- Mettre le pilote sous tension en mode régénération.
- Régler le débit de la solution de régénération à 5 L/h.
- Arrêter le pilote au bout de 10 minutes de régénération et vérifier sa mise en sécurité.

C.A.P. AGENT DE LA QUALITE DE L'EAU	Code :	Session 2014	DOSSIER RÉPONSE
ÉPREUVE : E.P.2A - Conduite et contrôle	Durée : 5 h 00	Coefficient : 6	Page 4 / 12

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## 1. Mesures des paramètres physico-chimiques de l'eau brute et de l'eau traitée

### 1.1 Paramètres physiques

- Reporter les résultats dans le **tableau bilan**.
- Calculer le rendement de la turbidité (**formule exigée**) :

---

---

---

### 1.2 Paramètres chimiques

#### 1.2.1 Présence d'ions $\text{Ca}^{2+}$ et $\text{Mg}^{2+}$

- Observer et décrire chaque tube à essais à la fin du test (vous pouvez faire des schémas)

---

---

---

---

---

---

---


---

- Reporter les résultats dans le **tableau bilan**.

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.2.2 Préparation de 250 ml de solution acide E.D.T.A. diluée.

- À l'aide de la fiche technique **FT7**, compléter le tableau ci-dessous :

• <b>NOM DU PRODUIT CHIMIQUE</b>	
• <b>FORMULE CHIMIQUE</b>	
• <b>EPI</b>	
• <b>PICTOGRAMMES</b> (entourer le pictogramme adéquat)	
• <b>SIGNIFICATION DES PICTOGRAMMES</b>	

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

- Pour préparer la **solution acide E.D.T.A.** diluée :
  1. Introduire 20 ml d'eau distillée dans une fiole jaugée de 250 ml.
  2. Ajouter le volume de **solution acide E.D.T.A.** concentrée à 0,1 mol/L.

Justifier l'ordre de ces 2 étapes.

---

---

---

---

---

---

---

- Calculer le volume de la **solution acide E.D.T.A.** concentrée à prélever en ml  
**(Formule exigée) :**

---

---

---

---

- Calculer le facteur de dilution de la solution mère d'**acide E.D.T.A**  
**(formule exigée) :**

---

---

---

---



# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## 1.2.3 Détermination du titre hydrotimétrique (TH)

- Présenter vos résultats dans le tableau ci-dessous :

Chutes de burette (en ml)	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>moyen</sub> (calcul)
Eau brute				
Eau adoucie				

- Détailler les calculs du titre hydrotimétrique (TH) (en °F) ci-dessous (**formules exigées**) et reporter vos résultats dans le **tableau bilan**.

• Eau brute :

---

---

---

---

---

• Eau adoucie :

---

---

---

---

---

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## 1.2.4 Détermination du titre alcalimétrique complet (TAC)

- Présenter vos valeurs dans le tableau ci-dessous :

Chutes de burette (en ml)	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>moyen</sub> (calcul)
Eau brute				
Eau adoucie				

- Détailler les calculs du titre alcalimétrique complet (en °F) et de la concentration en  $\text{HCO}_3^-$  (en mg/L) ci-dessous (**formules exigées**) et reporter vos résultats dans le **tableau bilan**.

- Eau brute :

---

---

---

---

---

---

- Eau adoucie :

---

---

---

---

---

---

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**TABLEAU BILAN DES ANALYSES**

Paramètres mesurés	Unités	Eau brute	Eau adoucie	Rendement (en %)
pH				
Température				
Turbidité				
Conductivité				
ions Ca <sup>2+</sup> et Mg <sup>2+</sup>	1 : présence 0 : absence			
TH				
TAC				

Remarque : Ne rien remplir dans les cases grisées.

**DONNÉE** : Rendement (en %) =  $\frac{[\text{eau brute}] - [\text{eau traitée}]}{[\text{eau brute}]} \times 100$

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## 2. Utilisation du pilote d'échange d'ions

- En fonctionnement : le débit d'eau adoucie est de 30 L/h.

Le volume d'eau traité jusqu'à la saturation de la résine est de 58 litres.

Déterminer la durée du fonctionnement du pilote en minutes (**formule exigée**) et reporter vos résultats dans le **tableau bilan**.

DONNÉES :  $Q = V / t$  avec : Q : débit eau adoucie, V : volume et t : temps.

---

---

---

- En phase de régénération totale de la résine :

\* soulèvement : on fait circuler de l'eau adoucie à 10 L/h pendant 12 min à contre-courant.

Calculer le volume d'eau nécessaire au soulèvement de la résine (**formule exigée**) et reporter vos résultats dans le **tableau bilan**.

---

---

---

\* régénération : on fait circuler de la soude à 3,5 % à 5 L/h pendant 20 min.

\* rinçage lent à co-courant : on fait circuler de l'eau adoucie à 5 L/h pendant 15 min.

Calculer le volume d'eau nécessaire au rinçage lent de la résine (**formule exigée**) et reporter vos résultats dans le **tableau bilan**.

---

---

---

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

\* rinçage rapide : on fait circuler de l'eau adoucie à 10 L/h pendant 30 min.

Calculer le volume d'eau nécessaire au rinçage rapide de la résine (**formule exigée**) et reporter vos résultats dans le **tableau bilan**.

---

---

---

**TABLEAU BILAN DU PILOTE D'ÉCHANGE D'IONS**

Paramètres mesurés	Volume d'eau adoucie en L	Durée en minutes
Fonctionnement		
Soulèvement		
Régénération	0	
Rinçage lent		
Rinçage rapide		

- Calculer la durée de régénération totale de la résine

---

---

- Calculer le volume d'eau adoucie utilisé pour la régénération totale de la résine

---

---