



**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.

CERTIFICAT D'APTITUDE PROFESSIONNELLE

AGENT DE LA QUALITÉ DE L'EAU

E.P.2A - CONDUITE ET CONTRÔLE

Durée : 5 heures

Coefficient : 6

DOSSIER CORRIGÉ

Ce dossier corrigé comporte 7 pages numérotées de 1 / 7 à 7 / 7.

NATIONAL	SESSION 2014	CORRIGÉ
C.A.P. AGENT DE LA QUALITÉ DE L'EAU	Coef. : 6	
ÉPREUVE : E.P.2A - CONDUITE ET CONTRÔLE	Durée : 5 h 00	Page 1 / 7

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**) :

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

1.2 Paramètres chimiques

1.2.1 Présence d'ions Ca^{2+} et Mg^{2+}

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


EAU BRUTE : apparition d'un précipité blanc indiquant la présence d'ions calcium ou/et magnésium.

EAU ADOUCIE : pas de précipité

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

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 :

• NOM DU PRODUIT CHIMIQUE	<i>EDTA</i>		
• FORMULE CHIMIQUE	<i>$\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{N}_2\text{O}_8$</i>		
• EPI	<i>Lunettes et gants et bouse</i>		
• PICTOGRAMMES (entourer le pictogramme adéquat)			
• SIGNIFICATION DES PICTOGRAMMES	<i>Corrosif pour la peau et les yeux</i>	<i>Irritant</i>	<i>Danger pour la santé</i>

- 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.

Il faut toujours verser l'acide dans l'eau sinon il y a des risques de projection car la réaction de l'eau avec l'acide est exothermique.

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

$$V_1 = \frac{C_2 \times V_2}{C_1} \qquad V_1 = \frac{0,01 \times 250}{0,1} = 25 \text{ ml}$$

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

$$F = \frac{C_1}{C_2} \qquad F = \frac{0,1}{0,01} = 10$$

1.2.3 Détermination du titre hydrotimétrique (TH)

- Présenter vos résultats dans le tableau ci-dessous :

Chutes de burette (en ml)	V ₁	V ₂	V ₃	V _{moyen} (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 :

$$TH = \frac{2 \times C \times V}{V_e} \times 5000 \qquad TH = \frac{2 \times 0,01 \times V}{40} \times 5000 = 2,5 \times V$$

- Eau adoucie :

$$TH = \frac{2 \times C \times V}{V_e} \times 5000 \qquad TH = \frac{2 \times 0,01 \times V}{40} \times 5000 = 2,5 \times V$$

C.A.P. AGENT DE LA QUALITE DE L'EAU	Code :	Session 2014	CORRIGÉ
ÉPREUVE : E.P.2A - Conduite et contrôle	Durée : 5 h 00	Coefficient : 6	Page 3 / 7

1.2.4 Détermination du titre alcalimétrique complet (TAC)

- Présenter vos valeurs dans le tableau ci-dessous :

Chutes de burette (en ml)	V ₁	V ₂	V ₃	V _{moyen} (calcul)
Eau brute				
Eau adoucie				

- Détailler les calculs du titre alcalimétrique complet (en °F) et de la concentration en HCO₃⁻ (en mg/L) ci-dessous (**formules exigées**) et reporter vos résultats dans le **tableau bilan**.

- Eau brute :

$$\text{TAC} = 5000 \times \frac{V_{\text{TAC}} \times [\text{HCl}]}{V_{\text{eau}}} \times F \quad \text{TAC} = 5000 \times \frac{V_{\text{TAC}} \times 0,1}{100} \times 1 = 5 \times V_{\text{TAC}}$$

- Eau adoucie :

$$\text{TAC} = 5000 \times \frac{V_{\text{TAC}} \times [\text{HCl}]}{V_{\text{eau}}} \times F \quad \text{TAC} = 5000 \times \frac{V_{\text{TAC}} \times 0,1}{100} \times 1 = 5 \times V_{\text{TAC}}$$

TABLEAU BILAN DES ANALYSES

Paramètres mesurés	Unités	Eau brute	Eau adoucie	Rendement (en %)
pH				
Température	°C			
Turbidité	NTU			
Conductivité	µs/cm			
ions Ca ²⁺ et Mg ²⁺	1 : présence 0 : absence	1	0	
TH	°F		0	
TAC	°F		0	

Remarque : Ne rien remplir dans les cases grisées.

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

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**.

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

$$t = V / Q \quad t = 58 / 30 = 1,93 \text{ h} = 116 \text{ mn}$$

- 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**.

$$V = Q \times t \quad V = 10 \times 12 / 60 = 2 \text{ L}$$

* 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**.

$$V = Q \times t \quad V = 5 \times 15 / 60 = 1,25 \text{ L}$$

* 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**.

$$V = Q \times t \quad V = 10 \times 30 / 60 = 5 \text{ L}$$

C.A.P. AGENT DE LA QUALITE DE L'EAU	Code :	Session 2014	CORRIGÉ
ÉPREUVE : E.P.2A - Conduite et contrôle	Durée : 5 h 00	Coefficient : 6	Page 6 / 7

TABLEAU BILAN DU PILOTE D'ÉCHANGE D'IONS

Paramètres mesurés	Volume d'eau adoucie en L	Durée en minutes
Fonctionnement	58	116
Soulèvement	2	12
Régénération	0	20
Rinçage lent	1,25	15
Rinçage rapide	5	30

- Calculer la durée de régénération totale de la résine

$$116 + 12 + 20 + 15 + 30 = 193 \text{ mn.}$$

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

$$58 + 2 + 0 + 1,25 + 5 = 66,25 \text{ L}$$