



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Clermont-Ferrand
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 :	Session :
Examen :	Série :
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
Epreuve/sous épreuve :	
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.

CAP AGENT DE LA QUALITÉ DE L'EAU

EP1 ANALYSE, ORGANISATION ET COMMUNICATION TECHNOLOGIQUES SESSION 2013

Durée : 3 heures
Coefficient : 4

DOSSIER SUJET

Matériel autorisé :

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

Documents à rendre :

- La totalité du dossier sujet

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Le dossier sujet se compose de 15 pages, numérotées de 1/15 à 15/15

EXAMEN : C.A.P. AGENT DE LA QUALITÉ DE L'EAU	Code :	Session 2013	DOSSIER SUJET
ÉPREUVE : EP1 Analyse, Organisation et communication technologiques	Durée : 3H00	Coefficient : 4	Page : 1/15

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Le Syndicat Intercommunal d'Alimentation en Eau Potable de Sainte Isabelle regroupe 7 communes et alimente 3400 abonnés. La ressource est assurée par deux points de prélèvement : la rivière Vivalure et la source du Couldou. L'eau provenant de ces deux prélèvements est acheminée à la station de potabilisation de Saintes Eaux où elle est traitée. Elle est ensuite envoyée dans un réservoir puis distribuée aux abonnés.

1. Etude de l'installation

1.1 Nommer les ressources en eau utilisées par la station de Saintes Eaux. Préciser la nature de ces ressources. / 2 pts

.....

.....

.....

.....

.....

1.2 Compléter le document de synthèse **DS1** situé à la page suivante représentant les étapes du traitement de l'eau dans la station de Saintes Eaux à l'aide du **document technique DT1**. / 7 pts

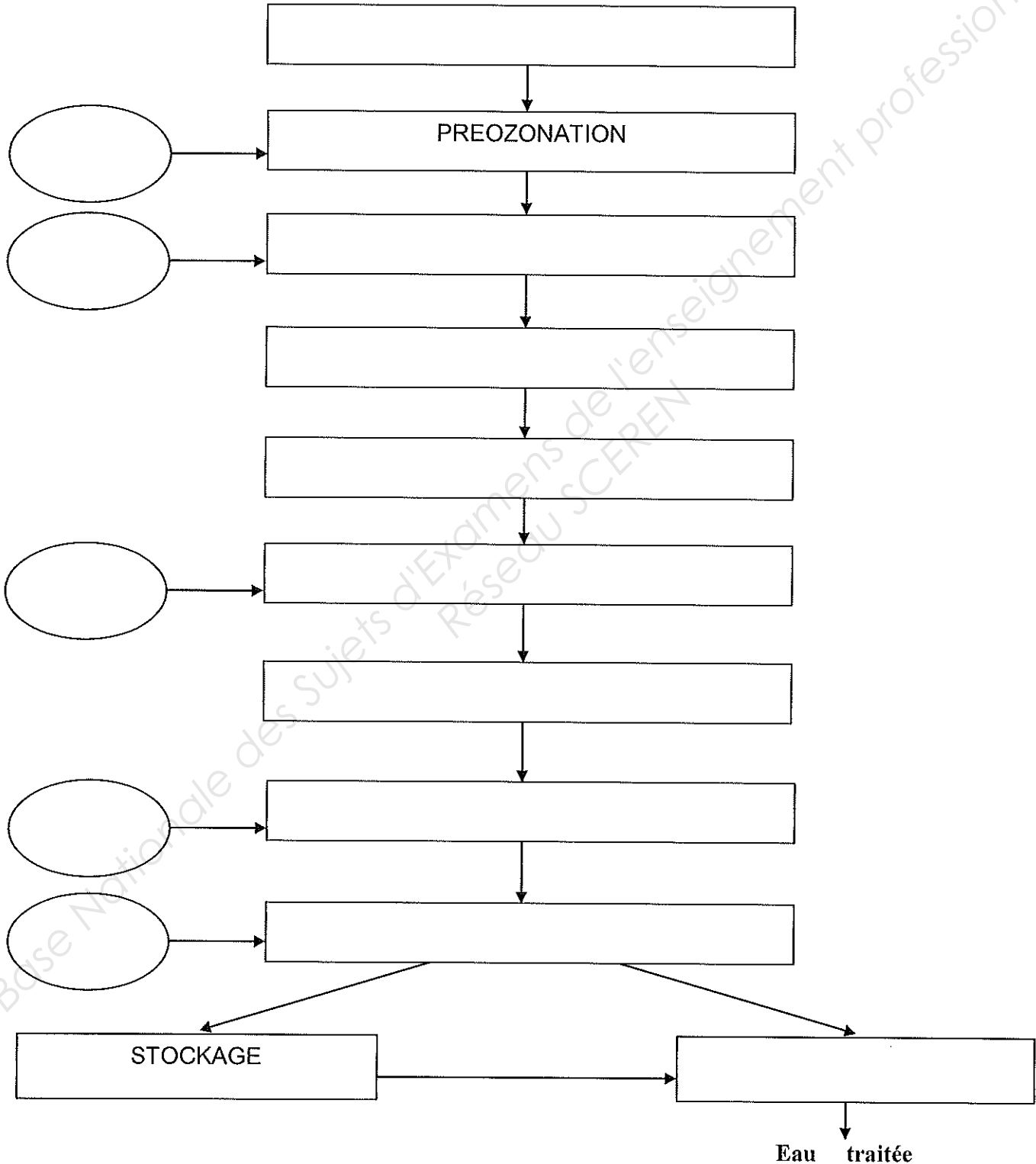
On précise que :

- les cercles représentent les réactifs entrant aux différentes étapes du traitement,
- les rectangles représentent les noms des opérations unitaires intervenant dans le traitement de l'eau.

EXAMEN : C.A.P. AGENT DE LA QUALITÉ DE L'EAU	Code :	Session 2013	DOSSIER SUJET
ÉPREUVE : EP1 Analyse, Organisation et communication technologiques	Durée : 3H00	Coefficient : 4	Page : 2/15

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

DS1 : Les étapes du traitement de l'eau dans la station de Saintes Eaux



EXAMEN : C.A.P. AGENT DE LA QUALITÉ DE L'EAU	Code :	Session 2013	DOSSIER SUJET
ÉPREUVE : EP1 Analyse, Organisation et communication technologiques	Durée : 3H00	Coefficient : 4	Page : 3/15

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2. Etude de la floculation

2.1 Expliquer le rôle d'un floculant.

/ 1 pt

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

2.2 Nommer le floculant utilisé dans cette station et donner sa formule chimique.

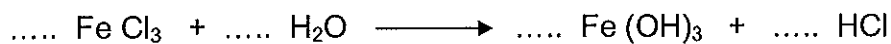
/ 1 pt

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

Lors de l'ajout du coagulant dans l'eau il se forme un précipité d'hydroxyde de fer avec libération d'une certaine acidité.

2.3 Équilibrer l'équation de réaction simplifiée de ce floculant avec l'eau.

/ 2 pts



EXAMEN : C.A.P. AGENT DE LA QUALITÉ DE L'EAU	Code :	Session 2013	DOSSIER SUJET
ÉPREUVE : EP1 Analyse, Organisation et communication technologiques	Durée : 3H00	Coefficient : 4	Page : 4/15

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

On se propose de tester un nouveau coagulant : le WAC, en remplacement du chlorure ferrique. La concentration massique du WAC donnée par le fournisseur est de $C_i = 600 \text{ g/L}$.

Un jar-test est réalisé sur des prises d'essai de $V_f = 1\text{L}$ et les résultats suivants sont obtenus :

TABLEAU 1 A COMPLETER

N° bécher	1	2	3	4	5	6
Vi : Volume de WAC (en μL)	0	10	20	30	40	50
Note de floc	Pas de floc	Petits floccs	Floccs moyens	Bons floccs	Bons floccs	Gros floccs
Turbidité (NTU)	120	80	50	10	10	5
Cf : Taux de traitement (en mg/L)

2.4 Compléter le tableau 1 ci-dessus en s'aidant de la formule $C_i \times V_i = C_f \times V_f$. / 1,5 pts
Présenter le calcul pour le bécher n°2. / 1 pt

.....

.....

.....

.....

.....

2.5 Indiquer le taux de traitement retenu. Justifier votre choix. / 1 pt

.....

.....

.....

.....

.....

EXAMEN : C.A.P. AGENT DE LA QUALITÉ DE L'EAU	Code :	Session 2013	DOSSIER SUJET
ÉPREUVE : EP1 Analyse, Organisation et communication technologiques	Durée : 3H00	Coefficient : 4	Page : 5/15

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

La pompe doseuse alimentant le flocculateur est à course variable. Elle a un débit maximum de 6 L/h. L'étalonnage de cette pompe est effectué par empotage dans une éprouvette de 100 mL. On coule ainsi 20 mL de solution flocculante en 45 secondes.

2.6 Calculer le débit de la pompe doseuse en L/h.

/ 1 pt

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2.7 Calculer le réglage de la course (en %), pour un débit de 1,6L/h.

/ 1 pt

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Etude de la décantation

3.1 Expliquer le rôle de la décantation.

/ 1 pt

.....

.....

.....

.....

.....

.....

EXAMEN : C.A.P. AGENT DE LA QUALITÉ DE L'EAU	Code :	Session 2013	DOSSIER SUJET
ÉPREUVE : EP1 Analyse, Organisation et communication technologiques	Durée : 3H00	Coefficient : 4	Page : 6/15

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.2 A l'aide du DT2, compléter la légende du décanteur MULTIFLO[®] ci-dessous : / 4 pts

	Floculation		Sortie eau clarifiée
	Système de récupération de l'eau décantée		Système de reprise des boues
	Coagulation		Arrivée eau brute
	Lamelle		Injection des réactifs
	Admission en décantation		

3.3 Préciser de quel type de décanteur il s'agit. / 0,5 pt

.....

.....

4. Analyse de la qualité de l'eau brute.

4.1 Définir la dureté totale d'une eau. Préciser l'unité dans laquelle elle s'exprime. / 1,5 pts

.....

.....

.....

.....

.....

4.2 Décrire brièvement l'effet à long terme d'une eau dure sur les canalisations. / 0,5 pt

.....

.....

.....

.....

EXAMEN : C.A.P. AGENT DE LA QUALITÉ DE L'EAU	Code :	Session 2013	DOSSIER SUJET
ÉPREUVE : EP1 Analyse, Organisation et communication technologiques	Durée : 3H00	Coefficient : 4	Page : 7/15

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

4.3 A l'aide des résultats des analyses de l'eau fournies dans le DT3, des références de qualité (DT4) et des limites de qualité (DT5), identifier les paramètres non conformes à une eau destinée à la consommation humaine. Justifier votre choix. / 3 pts

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. La désinfection.

5.1 A l'aide du document DT1, citer les moyens de désinfection utilisés dans cette usine. / 1 pt

.....

.....

5.2 Expliquer l'intérêt de la désinfection de l'eau. / 1 pt

.....

.....

.....

5.3 A l'aide du DT6, compléter la légende de l'ultrastructure d'une bactérie ci-dessous : / 5 pts

	Vésicule		Capsule
	Plasmide		Chromosome
	Flagelle		Cytoplasme
	Ribosome		Paroi
	Membrane plasmique		Pili

EXAMEN : C.A.P. AGENT DE LA QUALITÉ DE L'EAU	Code :	Session 2013	DOSSIER SUJET
ÉPREUVE : EP1 Analyse, Organisation et communication technologiques	Durée : 3H00	Coefficient : 4	Page : 8/15

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

5.4 Préciser de quel type de cellule il s'agit. Justifier votre réponse. / 1 pt

.....

5.5 Citer l'autre nom de l'hypochlorite de sodium et donner sa formule chimique. / 1 pt

.....

5.6 À l'aide des documents **DT7** et **DT8**, indiquer la signification des pictogrammes présents sur une bouteille d'hypochlorite de sodium. / 1 pt

.....

.....

5.7 En déduire les équipements de protection individuelle (EPI) nécessaires à la manipulation de ce produit. / 2 pts

.....

.....

5.8 A l'aide du **DT7**, calculer la concentration massique de la solution commerciale d'hypochlorite de sodium en g de dichlore/L. / 1 pt

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

EXAMEN : C.A.P. AGENT DE LA QUALITÉ DE L'EAU	Code :	Session 2013	DOSSIER SUJET
ÉPREUVE : EP1 Analyse, Organisation et communication technologiques	Durée : 3H00	Coefficient : 4	Page : 9/15

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

6 Etude de l'ensemble du groupe de pompage du bassin d'eau brute.

Soit le schéma électrique des départs moteurs des groupes de pompage du bassin d'eau brute donné dans le dossier technique **DT9** et **DT10**.

La valeur du courant absorbé pour un seul groupe de pompage est égale à 26,4 Ampères

- 6.1 À partir de l'extrait catalogue Schneider **DT11** du dossier technique,
Déterminer la référence des relais thermique F1, F2, F3, F4, F5, F6.
Justifier le choix. / 1,5 pts
Justifier la valeur de réglage du relais thermique. / 0,5 pt

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

- 6.2 À partir de l'extrait catalogue Schneider **DT12** du dossier technique,
Déterminer la référence des sectionneurs porte-fusible Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6 sachant que
l'on n'utilisera pas de dispositif contre la marche en monophasé.
Justifier le choix. / 1,5 pts

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

- 6.3 À partir de l'extrait catalogue Schneider **DT13** du dossier technique,
Déterminer la référence des fusibles des sectionneurs Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6.
Justifier le choix. / 1,5 pts

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

EXAMEN : C.A.P. AGENT DE LA QUALITÉ DE L'EAU	Code :	Session 2013	DOSSIER SUJET
ÉPREUVE : EP1 Analyse, Organisation et communication technologiques	Durée : 3H00	Coefficient : 4	Page : 10/15

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

6.4 À partir de l'extrait catalogue Schneider **DT14** du dossier technique,
Déterminer la référence des contacteurs moteurs KM1, KM2, KM3, KM4, KM5, KM6.
Justifier le choix.

/ 1,5 pts

.....

.....

.....

.....

6.5 Donner le rôle du sectionneur porte-fusible.

/ 1,5 pts

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6.6 Expliquer le fonctionnement d'un relais thermique.

/ 2 pts

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

EXAMEN : C.A.P. AGENT DE LA QUALITÉ DE L'EAU	Code :	Session 2013	DOSSIER SUJET
ÉPREUVE : EP1 Analyse, Organisation et communication technologiques	Durée : 3H00	Coefficient : 4	Page : 11/15

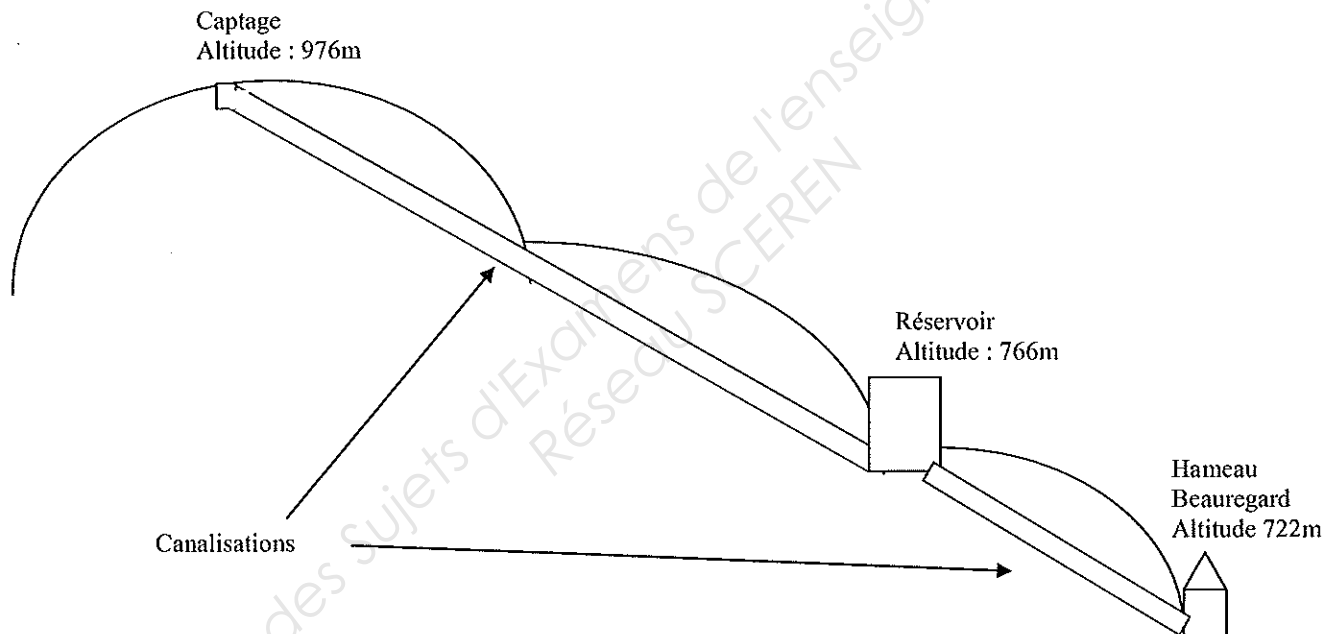
NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

7. Alimentation du hameau Beauregard à partir d'un captage.

Etant donné que le hameau Beauregard se situe éloigné de la zone distribuée par la station d'eau potable, le service d'eau potable décide d'alimenter ce hameau à partir d'un captage situé sur le sommet d'une colline et d'un réservoir situé en contrebas de la colline.

- Le captage se situe à une altitude de 976 mètres.
- Le réservoir se situe à une altitude de 766 mètres.
- On utilise une canalisation pour acheminer l'eau du captage au réservoir.

On peut schématiser l'acheminement de l'eau comme décrit ci-dessous :



7.1 Déterminer le dénivelé entre le captage et le réservoir.

/ 1 pt

7.2 Déterminer la pression résultante du dénivelé en bar, à l'aide du document DT15 du dossier technique.

/ 1 pt

EXAMEN : C.A.P. AGENT DE LA QUALITÉ DE L'EAU	Code :	Session 2013	DOSSIER SUJET
ÉPREUVE : EP1 Analyse, Organisation et communication technologiques	Durée : 3H00	Coefficient : 4	Page : 12/15

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

- 7.3 En se reportant au document **DT15** du dossier technique, donner l'unité du diamètre des conduites utilisées. / 0,5pt
Préciser si le diamètre fait référence au diamètre intérieur ou extérieur de la conduite, en justifiant la réponse. / 0,5 pt

.....

.....

- 7.4 Comparer la pression liée au dénivelé par rapport à la pression maximale que peut supporter la conduite. Conclure. / 0,5 pt

.....

.....

.....

- 7.5 Déterminer la hauteur résultante de la pression maximale que peut supporter la conduite. / 1 pt

.....

.....

Afin de palier le problème du dénivelé, le service d'eau potable décide d'installer un brise charge entre le captage et le réservoir.

- 7.6 Expliquer le principe d'un brise charge. / 4 pts

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

EXAMEN : C.A.P. AGENT DE LA QUALITÉ DE L'EAU	Code :	Session 2013	DOSSIER SUJET
ÉPREUVE : EP1 Analyse, Organisation et communication technologiques	Durée : 3H00	Coefficient : 4	Page : 13/15

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

7.7 Déterminer l'altitude du point central entre le captage et le réservoir. / 1,5 pts

.....

.....

7.8 On décide d'insérer un brise charge entre le captage et le réservoir à une altitude de 871m. Déterminer la pression entre le captage et le brise charge en mCE. / 1 pt

.....

.....

7.9 Comparer cette pression à la pression maximale que peut supporter la conduite. Conclure. / 1,5 pts

.....

.....

8. Etude du fonctionnement du réservoir.

En se référant au document DT16 du dossier technique, on distingue deux zones (réserves) bien distinctes au niveau du réservoir (la zone 1 et 2)

8.1 Nommer ces deux zones. / 2 pts

- zone 1 :
- zone 2 :

8.2 Justifier le rôle de la zone 1. / 2 pts

.....

.....

8.3 Justifier le rôle de la zone 2. / 2 pts

.....

.....

EXAMEN : C.A.P. AGENT DE LA QUALITÉ DE L'EAU	Code :	Session 2013	DOSSIER SUJET
ÉPREUVE : EP1 Analyse, Organisation et communication technologiques	Durée : 3H00	Coefficient : 4	Page : 14/15

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

En dessous de la zone 2, il existe une zone 3 appelée réserve d'eau morte.

8.4 Justifier le rôle de cette zone.

/ 2 pts

8.5 Lorsque le réservoir est utilisé pour alimenter les abonnés, donner la position (ouverte ou fermée) des vannes EV1 à EV5 pour réaliser le fonctionnement.

/ 2,5 pts

EV1 :

EV2 :

EV3 :

EV4 :

EV5 :

8.6 Lorsque le réservoir est utilisé pour éteindre les incendies, donner la position (ouverte ou fermée) des vannes EV1 à EV5 pour réaliser le fonctionnement.

/ 2,5 pts

EV1 :

EV2 :

EV3 :

EV4 :

EV5 :

8.7 Lorsqu'on désire nettoyer le réservoir, et que malgré tout on alimente les abonnés, donner la position (ouverte ou fermée) des vannes EV1 à EV5 pour réaliser le fonctionnement.

/ 2,5 pts

EV1 :

EV2 :

EV3 :

EV4 :

EV5 :

EXAMEN : C.A.P. AGENT DE LA QUALITÉ DE L'EAU	Code :	Session 2013	DOSSIER SUJET
ÉPREUVE : EP1 Analyse, Organisation et communication technologiques	Durée : 3H00	Coefficient : 4	Page : 15/15