

Courbe de croissance

Population bactérienne

Temps (heure)

20

10

0

120

80

40

0

CAP	Spécialité : Agent de la qualité de l'eau	Folio
	Épreuve : EP1	16/16
	Code Spécialité :	Session : 2007

C.A.P AGENT DE LA QUALITÉ DE L'EAU

Epreuve EP1
ANALYSE , ORGANISATION ET COMMUNICATION
PROFESSIONNELLE

Dossier réponses

Rendre la totalité du sujet dans une copie anonymée modèle E.N.

1. COMPREHENSION DU PROCEDE. (15,5 points)

voir dossier ressources page 3.
Lors de la neutralisation, on utilise de l'acide sulfurique.

1.1 Quelle est sa formule chimique ?

1.2 Complétez la phrase suivante :Un acide est un composé chimique capable de libérer des ions

1.3 Quelle est la formule chimique du coagulant utilisé ?

1.4 Quel est le nom du coagulant utilisé ?

1.5 Pourquoi ajoute t-on un coagulant ?

1.6 Quel est le floculant utilisé ?

1.7 Pourquoi ajoute t-on des floculants ?

1.8 Que signifie « population EH » ; et quel est la population EH en période hors vendanges ? (voir dossier ressources tableau 1 page 4)

1.9 Quelle est la charge totale en MES en grammes par jour en période hors vendanges ? (voir dossier ressources tableau 1 page 4)

1.10 Quelle est la charge en MES par EH en grammes par jour en période hors vendanges ?

6.3 Le mode de multiplication ou division des bactéries porte quel nom ?

6.4 Qu'est ce qu'un agent bactériostatique ?

6.5 Qu'est ce qu'un produit bactéricide ?

7. SECURITE. (5,5 points)

A l'aide de la fiche de sécurité de l'acide sulfurique (voir dossier ressources pages 6 à 9),répondez aux questions suivantes.

7.1 A quel type de danger est associé l'acide sulfurique. ?

7.2 Quels sont les équipements de protections individuels lors de la manipulation de l'acide sulfurique?

7.3 Que faut – il faire s'il y a une projection accidentelle d'acide sulfurique sur votre main ?

7.4 Que faut – il faire si il y a un déversement accidentel d'acide sulfurique sur le sol?

CAP

Spécialité : **Agent de la qualité de l'eau**

Épreuve : **EP1** Code Spécialité :

Session :

2007

Folio

2/16

CAP

Spécialité : **Agent de la qualité de l'eau**

Épreuve : **EP1** Code Spécialité :

Session :

2007

Folio

15/16

6. CROISSANCE DES MICRO-ORGANISMES. (9,5 points)

En vue d'observer le développement des bactéries, nous avonsensemencé une culture d'Escherichia coli dans du lait stérile, et incubé cette préparation à 37°C. Le comptage du nombre de colonies présentes effectué toutes les deux heures donne les résultats suivants :

temps heure	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
Croissance de la population bactérienne	20	20	30	60	90	120	130	130	130	130	130	130	120	100	80	60

6.1 Tracer la courbe de croissance(sur la dernière page de ce dossier folio 16/16). Et placer sur cette courbe les quatre phases suivantes :

1. PHASE EXPONENTIELLE .
2. PHASE DE LATENCE .
3. PHASE DE DECLIN .
4. PHASE STATIONNAIRE .

6.2 Donner pour chaque phase une définition.

PHASE EXPONENTIELLE

.....

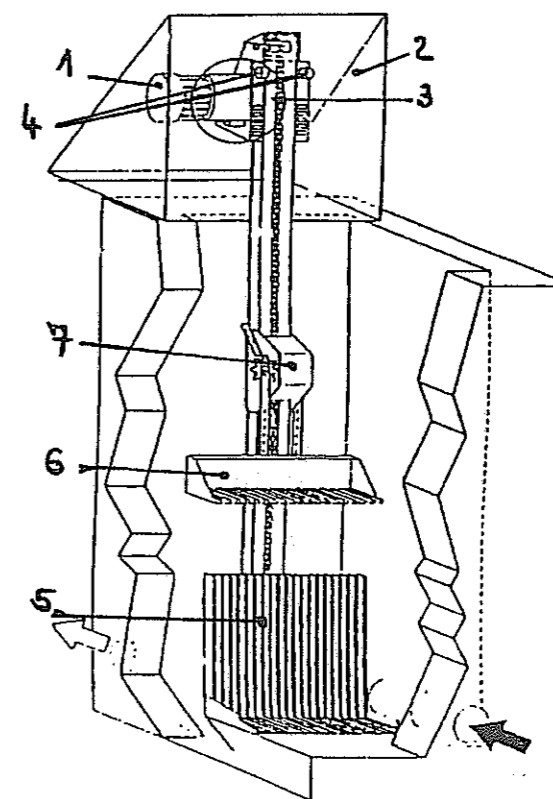
PHASE STATIONNAIRE

.....

1.11 Que signifie les sigles : DBO₅ ; DCO

.....

1.12 Donner le nom de l'appareil ci-dessous et identifier les différents éléments repérés sur le schéma.



Nom :

- Carter de protection :
- Râteau :
- Grille :
- Chariot :
- Butées :
- Chaîne :
- Moto-réducteur :

Quel est la fonction de l'appareil ci-dessus ?

.....

2. ETUDE DE LA DECANTATION (23 points)

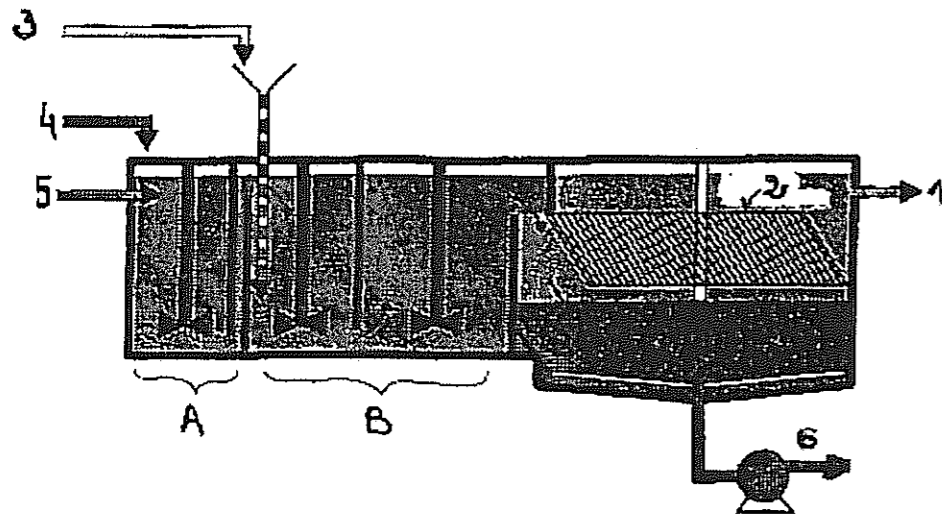
2.1 Quel est le but de la décantation ?

.....

2.2 Citer deux facteurs favorisant la décantation.

.....

2.3 Identifier les différents éléments représentés sur le schéma d'un décanteur lamellaire:



Eau à traiter :
 Module lamellaire :
 Flocculant :

Coagulant :
 Sortie des boues :
 Eau décantée :

2.4 Comment s'appelle l'opération A ?

.....

2.5 Comment s'appelle l'opération B ?

.....

2.6 Indiquer le régime de fonctionnement de cet appareil (continu ou discontinu) :

.....

5.12. Pour une pompe centrifuge:(cochez les bonnes réponses)

- dans l'impulseur (la roue), la vitesse du fluide:

augmente diminue reste la même

- dans l'impulseur, la pression du fluide :

augmente diminue reste la même

- dans la volute (le corps de la pompe), la vitesse du fluide:

augmente diminue reste la même

- dans la volute, la pression du fluide:

augmente diminue reste la même

5.13 On règle le débit d'une pompe centrifuge en agissant sur la vanne :

D'aspiration de refoulement

5.14 Cochez les bonnes réponses:

- Une pompe centrifuge en aspiration :

doit être amorcée est auto-amorçante

- Si l'on désire transporter un liquide visqueux , quelle type de pompe faut-il choisir ?

volumétrique centrifuge

CAP

Spécialité : **Agent de la qualité de l'eau**
 Épreuve : **EP1** Code Spécialité :

Session :
 2007

Folio
 4/16

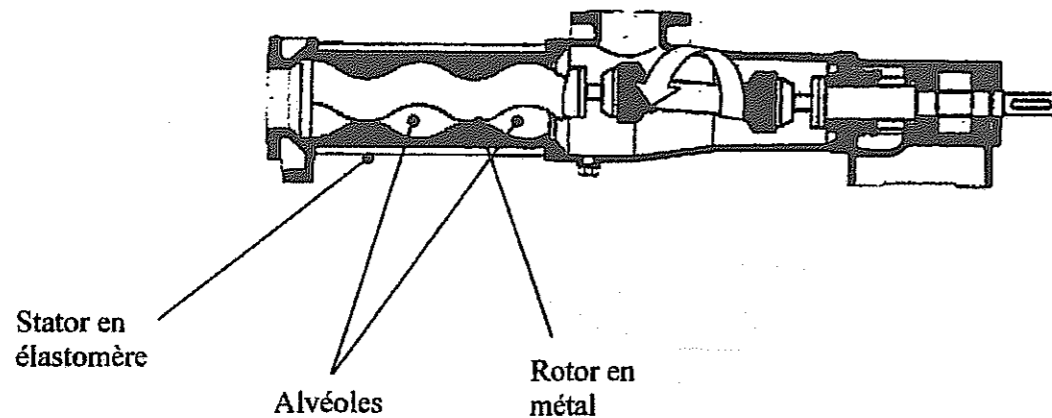
CAP

Spécialité : **Agent de la qualité de l'eau**
 Épreuve : **EP1** Code Spécialité :

Session :
 2007

Folio
 13/16

5.7 La pompe qui alimente cet appareil est une pompe MOINEAU, flécher sur le schéma l'aspiration et le refoulement.



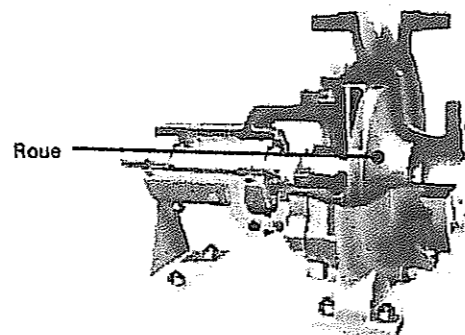
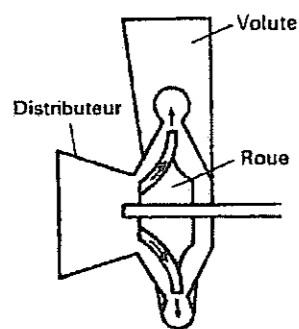
5.8 A quelle famille appartient cette pompe ?

5.9 Cette pompe peut-elle tourner en sens inverse ?

OUI

NON

5.10 Voici le schéma d'une pompe . flécher sur les schémas l'aspiration et le refoulement.



5.11 Quel est le nom de cette pompe ?.....

CAP

Spécialité : Agent de la qualité de l'eau

Épreuve : EP1 Code Spécialité :

Session :

2007

Folio

12/16

2.7 Etude du décanteur lamellaire DENSADEG (voir dossier ressources tableau 2 page 4)

Compléter le tableau suivant :

	Période 1	Période 2	Période 3	Unité Du tableau.
Débit de pointe d'entrée du décanteur				
Vitesse de pointe d'entrée du décanteur				
Calculez la Surface de décantation				

détaillez vos calculs :

.....

2.8 Quelle conclusion en tirez-vous ?

.....

2.9 Expliquez la nécessité du décanteur dans la filière.

.....

.....

CAP

Spécialité : Agent de la qualité de l'eau

Épreuve : EP1 Code Spécialité :

Session :

2007

Folio

5/16

La coagulation s'effectue au taux de 40 mg/L à partir du coagulant à une concentration de 350g/L . Le débit d'eau brute à traiter est le débit de pointe de la station suivant le contrat (voir dossier ressources tableau 2 page 4).

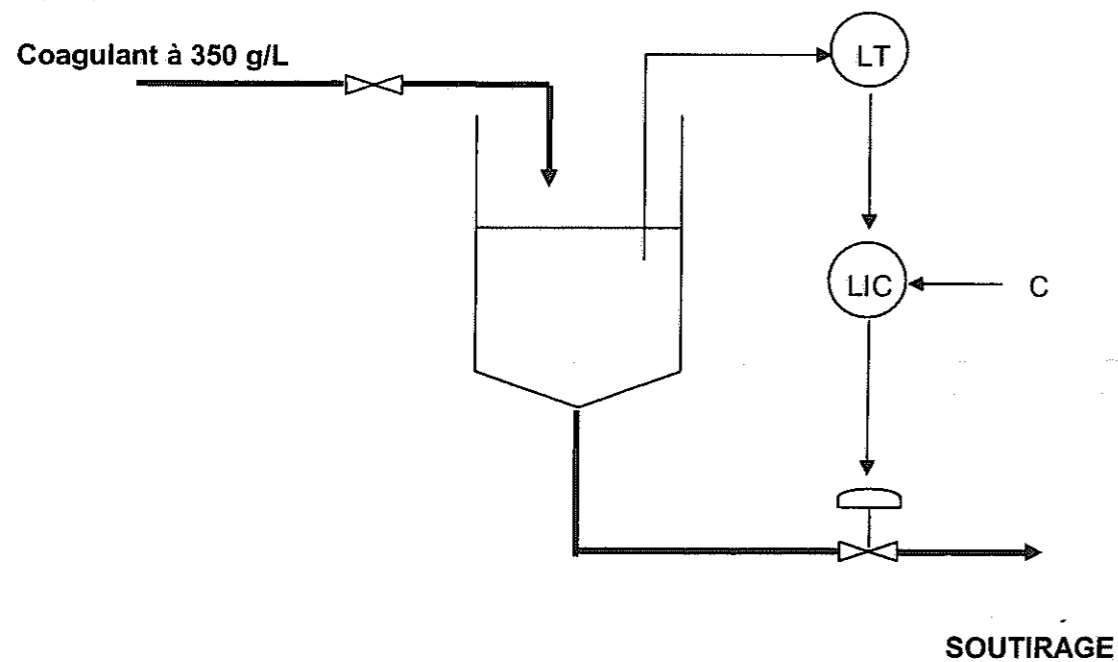
2.10 Quelle est la valeur du débit de pointe de la station suivant le contrat ?

2.11 Calculez la valeur du débit de coagulant en g/h à un taux de 40 mg / L?

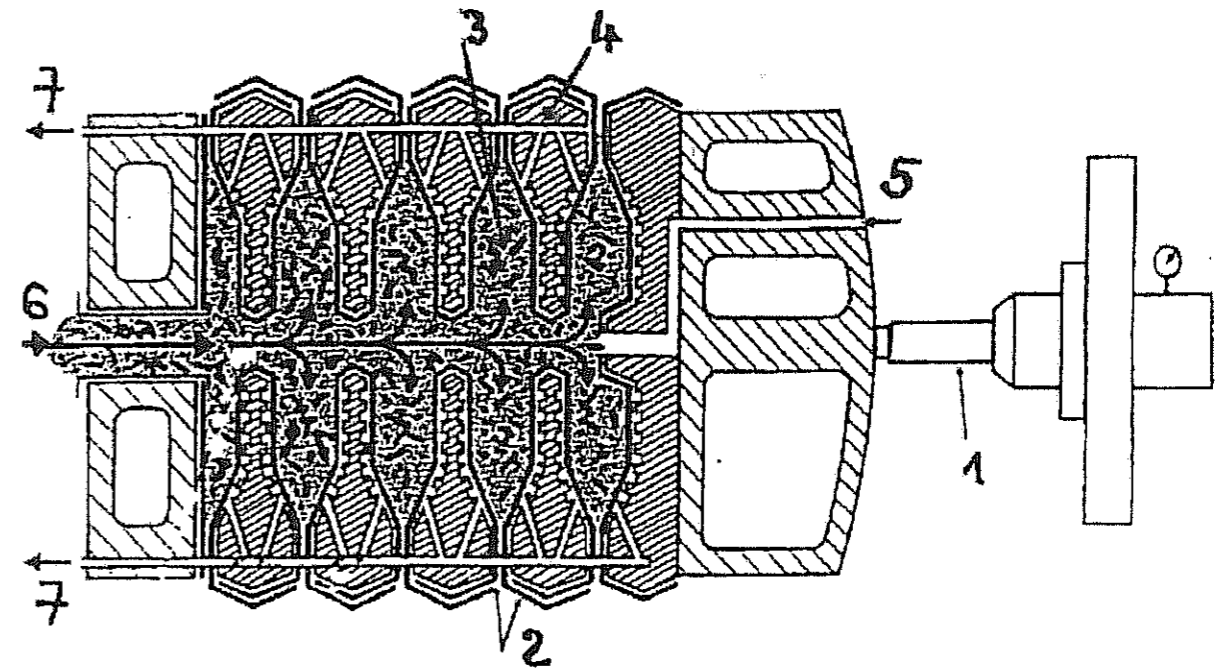
2.12 Calculez la valeur du débit de coagulant (en L / h) à une concentration de 350g/L ?

2.13 Calculez la valeur du volume de coagulant à une concentration de 350g/L consommée par jour ?

Ce coagulant est stocké dans une cuve. On désire faire la régulation représentée ci-dessous



L'appareil utilisé pour la déshydratation des boues est représenté par le schéma ci-dessous.



5.5 Quel est le nom de cet appareil?

5.6 Identifier les différents éléments représentés sur le schéma :

Chambre de filtration :

Vérin hydraulique :

Plaque :

Toile :

Alimentation des boues :

Filtrat :

Air comprimé :

4.2. Pour les trois périodes, commentez le respect des normes de rejet pour la DCO ; DBO₅ ; MES (voir dossier ressources tableau 3 à 6 page 5).

.....

5. TRAITEMENT DES BOUES (non représenté sur le schéma du dossier ressources, en page3). (14,5 points)

Après traitement, les boues déshydratées ont les caractéristiques suivantes :
 Siccité= 35%.
 MVS = 6%.

5.1 Que représente la siccité des boues ?

.....

5.2 Que signifie MVS ?

.....

5.3 Un échantillon subit une combustion à 550°C, que mesure t-on ?

.....

5.4 Un échantillon subit un séchage à 105°C, que mesure t-on ?

.....

2.14 Sur cette boucle de régulation, que cherche-t-on à réguler ?

Un débit Une température Un niveau Une pression

2.15 Que signifie LIC ?

.....

2.16 Quelle est la grandeur réglante de cette boucle de régulation ?

.....

2.17 Complétez le tableau ci – dessous en rapport avec la boucle de régulation .

DEBIT DE LA SOLUTION	NIVEAU DANS LA CUVE	DEBIT DE SOUTIRAGE
↗		
→		
	↘	

DIMINUE ↘ AUGMENTE ↗ RESTE IDENTIQUE →

2.18 La vanne de régulation utilisée pour la boucle de régulation est de type « OMA ». Qu'est ce que cela signifie ?

VANNE « OMA » = VANNE

C.A.P. Agents de la Qualité de l'Eau

Epreuve EP1

Analyse, organisation et communication
professionnelle

Dossier Ressources

Ce dossier comprend :

- Présentation du sujet.
- Le schéma de principe de la station.
- Les caractéristiques de la station.
- Les performances de la station.
- Les normes de rejet.
- La fiche de sécurité de l'acide sulfurique.

Mutualisation Académique :

CAP	Spécialité : Agent de la Qualité de l'Eau	Durée : 3h00	Session 2007
	Code Spécialité :		
Épreuve : EP1 Analyse organisation et communication professionnelle		Coefficient 4	Folio 1/9
..... N° Sujet :			

La station d'épuration de Perroy

On se propose d'étudier la station d'épuration de PERROY.

Le milieu récepteur est le lac Léman, lac servant par ailleurs à la production d'eau potable.

La station est soumise aux contraintes suivantes : fortes variations de charges dues aux fortes pluies, aux rejets saisonniers des caves vinicoles, et aux importantes périodes touristiques.

Les documents à votre disposition sont :

- Le schéma de principe simplifié de cette station (**page 3**)
- Les caractéristiques contractuelles de l'eau brute : **tableau 1** (**page 4**)
- Les caractéristiques hydrauliques : **tableau 2** (**page 4**)
- Les performances de la station hors période vendanges par temps sec (période 1) : **tableau 3** (**page 5**)
- Les performances de la station hors période vendanges par temps de pluie (période 2) : **tableau 4** (**page 5**)
- Les performances de la station en période de vendanges (période 3) : **tableau 5** (**page 5**)
- La norme de rejet requise est celle de l'arrêté du 22/12/94 : **tableau 6** (**page 5**)
- La fiche de sécurité de l'acide sulfurique (**page 6 à 9**)

CAP

Spécialité : **Agent de la qualité de l'eau**
Épreuve : **EP1**..... Code Spécialité :.....

Session :
2007

Folio
2/9

ANNEXE 1

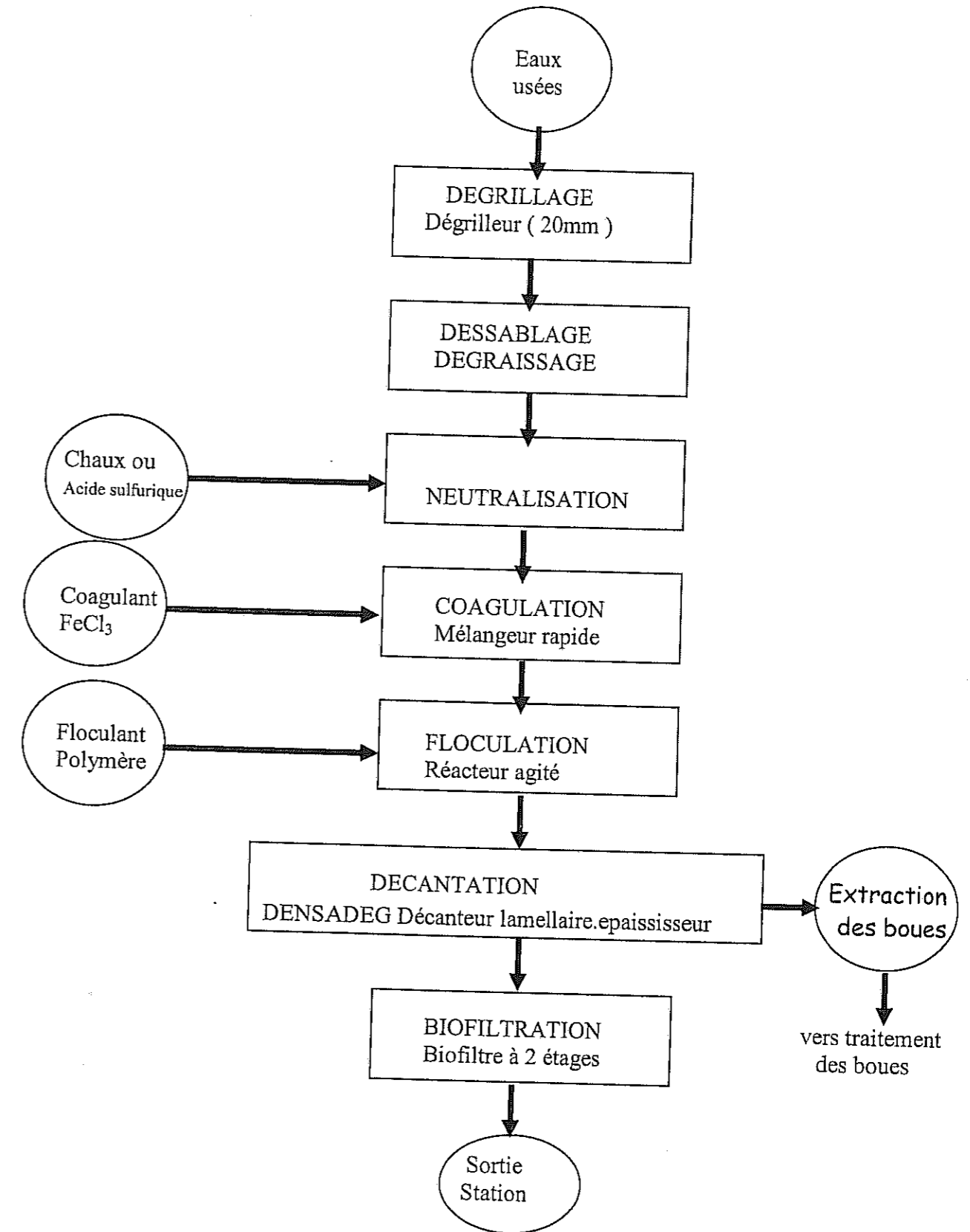


Tableau 1. Station de Perroy : principales caractéristiques contractuelles

	période hors vendanges	période de vendanges	valeurs de dimensionnement
population EH	2600	7200	7500
débit journalier m ³ /j	650	964	1000
débit moyen m ³ /h	27,1	40,2	41,7
débit de pointe m ³ /h	46,4	68,9	71,4
débit de pointe + recyclage m ³ /j	999	1489	1525
charge MES kg/j	234	397	426,5
Charge de DBO ₅ (kgO ₂ /j)	195	27	28

Tableau 2 : caractéristiques hydrauliques

	période 1	période 2	période 3	contrat
dates	19/9/90 22/9/90	22/9/90 25/9/90	5/10/90 10/10/90	
débit m ³ /h	a 23,2 b 49,4 c 33,4 d 75,9	50,9 98 57,2 114,7	35,1 58,8 51,4 86,2	41,7 71,4 63,6 93,3
Densadeg vitesse m/h	a 3,1 b 10,1 c 4,5 d 6,6	6,8 15,3 7,6 13,1	4,7 11,5 6,9 7,8	5,6 12,5 8,5 9,5

a : au débit moyen station.

b : au débit de pointe station.

c : au débit moyen entrée du décanteur Densadeg.

d : au débit de pointe entrée du décanteur Densadeg.

CAP

Spécialité : **Agent de la qualité de l'eau**
Épreuve : **EP1**..... Code Spécialité :

Session :
2007

Folio
4/9

Tableau 3 : performances période 1 (sec)

concentration g / m ³	entrée station	Entrée décanteur Densadeg	sortie décanteur Densadeg	sortie 1 ^{er} étage filtre	sortie 2 ^{ème} étage filtre	sortie générale
MES	272	163	50	9,6	4,6	4,4
DCO totale	535	362	196	43	25	26
NK	27,5	21	17,9	3,1	2,3	2,3
DBO ₅	228	--	73	12	6	8

Tableau 4 : performances période 2 (pluies)

concentration g / m ³	entrée station	Entrée décanteur Densadeg	Sortie décanteur Densadeg	sortie 1 ^{er} étage filtre	sortie 2 ^{ème} étage filtre	sortie générale
MES	164	236	53	9,7	4,2	4
DCO totale	190	210	104	19	16	10
NK	16,8	13,3	12	12	0,9	1
DBO ₅	70	--	36	36	3	4

Tableau 5 : performances période 3 (vendanges)

concentration g / m ³	entrée station	entrée décanteur Densadeg	sortie décanteur Densadeg	sortie 1 ^{er} étage filtre	sortie 2 ^{ème} étage filtre	sortie générale
MES	185	397	116	28	7,8	14
DCO totale	738	890	476	129	34	55
NK	28,1	30	18,4	6	1,9	3,6
DBO ₅	348	--	208	53	20	30

Tableau 6 : Exigences épuratoires minimales (Arrêté du 22 décembre 1994)

PARAMETRES	CONCENTRATION MAXIMALE mg / L
DBO ₅	25
DCO	125
MES	35

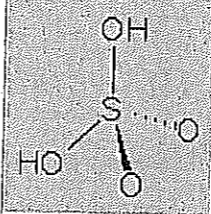
CAP

Spécialité : Agent de la qualité de l'eau
Épreuve : EP1 Code Spécialité :

Session :
2007

Folio
5/9

FICHE DE SECURITE DE L'ACIDE SULFURIQUE 1/4

Numéro CAS : 7664-93-9 Composants : >= 35%	No.-index-CE : 16-020-00-8
Numéro CEE : 231-639-5	Numéro EINECS : 231-639-5
Étiquetage selon les Directives CEE :	
Symbole(s) : C	Type de danger(s) : Corrosif
Phrase(s)-R : 35 : Provoque de graves brûlures.	Phrase(s)-S : 26-30-45 : En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste. Ne jamais verser de l'eau dans ce produit. En cas d'accident ou de malaise consulter immédiatement un médecin (si possible lui montrer l'étiquette).
Formule développée :	

CAP

Spécialité : **Agent de la qualité de l'eau**
 Épreuve : **EP1** Code Spécialité :

Session :
2007

Folio
6/9

FICHE DE SECURITE DE L'ACIDE SULFURIQUE 2/4

1. Identification des dangers

Corrosif. Provoque de graves brûlures.

2. Informations toxicologiques

Toxicité aiguë : pas d'indications particulières. DL52 (oral, rat) = 2140 mg/kg (en cas d'utilisation d'une solution à 25%).

Autres informations toxicologiques : En cas de contact avec la peau, apparition de brûlures graves avec formation d'escarres. En cas de contact avec les yeux, apparition de lésions de la cornée. Après ingestion, apparition de fortes douleurs (danger de perforation !), nausées, vomissements et diarrhée, après une phase de latence de plusieurs semaines, éventuellement sténose du pylore. En cas d'inhalation d'aérosols, lésion des muqueuses concernées.

- En cas de contact avec la peau : brûlures.
- En cas de contact avec les yeux : brûlures, Danger de perte de la vue !
- En cas d'ingestion : lésion de la bouche, de l'œsophage et du tube digestif. Danger de perforation pour l'œsophage et l'estomac.

3. Premiers secours

- En cas d'inhalation : faire respirer de l'air frais. Consulter un médecin.
- En cas de contact avec la peau : provoque des brûlures. Laver abondamment à l'eau. Tamponner au polyéthylène glycol 400. Enlever immédiatement tout vêtement souillé.
- En cas de contact avec les yeux : rincer abondamment à l'eau, en maintenant les paupières écartées (au moins 10 minutes). Consulter immédiatement un ophtalmologiste.
- En cas d'ingestion : faire boire beaucoup d'eau, ne pas tenter de faire vomir (danger de perforation !). Consulter immédiatement un médecin.
- En cas d'ingestion : Indications générales : Eviter les tentatives de neutralisation. Boire du lait ou des oeufs crus mélangés avec du lait.

4. Mesures de lutte contre l'incendie

- Moyens d'extinction appropriés : Adapter l'agent d'extinction à l'environnement.
- Dangers spécifiques : En cas d'incendie, risque de formation de vapeurs dangereuses. Risque de formation d'hydrogène en cas de contact avec des métaux (danger d'explosion !). Risque de formation de : SO_x.
- Autres informations : Non combustible.

CAP

Spécialité : Agent de la qualité de l'eau
Épreuve : EP1

Code Spécialité :

Session :
2007

Folio
7/9

FICHE DE SECURITE DE L'ACIDE SULFURIQUE 3/4

5. Mesures en cas de dispersion accidentelle

- Procédure de nettoyage / d'absorption : Récupérer avec un absorbant pour liquides. Nettoyer la zone contaminée.
- Mesures de protection individuelle : Ne pas inhaler les vapeurs/aérosols.
- Indications complémentaires : Neutralisation par la soude diluée ou en couvrant avec de la chaux, de la chaux et du sable ou de la soude.

6. Propriétés Physiques

Aspect : liquide	Couleur : incolore
Odeur :	pH : (20°C) fortement acide
Viscosité dynamique : (25°C) 26,9 mPa*s	
Température de fusion : -15°C	Température d'ébullition : 330°C
Température d'auto-inflammation : non applicable	Point d'éclair : non applicable
Limites d'explosivité dans l'air : non applicable	
Pression de vapeur : (20°C) environ 0,0001 mbar	
Masse moléculaire : 98,08 g/mol	Masse volumique: (20°C) 1,84 g/cm ³
Solubilité dans l'eau (20°C) : soluble (attention! dégagement de chaleur)	

7. Stabilité et réactivité

- Conditions à éviter : Fort réchauffement.
- Matières à éviter : eau, métaux alcalins, composés alcalins, ammoniac, métaux alcalino-terreux, composés alcalino-terreux, bases, acides, métaux, alliages métalliques, phosphore, phosphore oxydes, hydrures, composés halogène-halogène, dérivés oxo-halogénés, permanganates, nitrates, carbures, substances combustibles, solvants organiques, acétylidène, nitriles, composés nitrés organiques, aniline, peroxydes, picrates, nitrures, lithium siliciure.
- Produits de décomposition dangereux : dioxyde de soufre, gaz toxiques.
- Autres informations : hygroscopique; effet corrosif; incompatible avec métaux.

CAP

Spécialité : Agent de la qualité de l'eau

Épreuve : EP1 Code Spécialité :

Session :
2007

Folio
8/9

FICHE DE SECURITE DE L'ACIDE SULFURIQUE 4/4

8. Manipulation et stockage

- Manipulation : Pas d'autres spécifications
- Stockage: Stocker le récipient bien fermé dans un endroit bien ventilé, à température ambiante (+15 à +25°C).

9. Contrôle de l'exposition/protection individuelle

Valeurs limites autorisées : Acide sulfurique : 1 mg/m³ de poussière totale

Équipement de protection individuelle :

- Protection respiratoire: nécessaire en cas de formation de vapeurs/aérosols.
- Protection des mains : nécessaire
- Protection des yeux : nécessaire
- Autres équipements de protection : vêtements de protection résistants aux acides

Mesures d'hygiène industrielle : Enlever immédiatement tout vêtement souillé.
Protection préventive de la peau. Se laver les mains et le visage après le travail.

Effets biologiques : toxique pour organismes aquatiques. Corrosif même dilué	Concerne l'acide sulfurique en général : Effets biologiques : toxique pour les organismes aquatiques : effet nocif dû à la modification du pH. DL52 = 10 mg/l/96 h
Autres indications concernant l'écologie : Un effet nocif sur les organismes aquatiques ne peut être exclu en cas de manipulation et d'élimination incorrectes. Danger pour l'eau potable en cas de pénétration de quantités importantes dans le sol et/ou les eaux naturelles.	poissons : létal > 1,2 mg/l ; à partir de 6,3 mg/l, létal en 24 heures.

CAP

Spécialité : Agent de la qualité de l'eau

Épreuve : EP1 Code Spécialité :

Session :
2007

Folio
9/9