

# CORRIGÉ

**Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.**

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

## Épreuve EP 1 Analyse, organisation et communication professionnelle

# CORRIGE

Mutualisation Académique : **GROUPEMENT NORD**

**CAP**

Spécialité : Agents de la Qualité de l'Eau .....  
Code Spécialité : 5034301 .....

Durée :  
**3 Heures**

Session

Épreuve : EP 1 Analyse, organisation et communication professionnelle .....  
..... N° Sujet : .....

Coefficient :  
**4**

Folio  
**1 / 15**

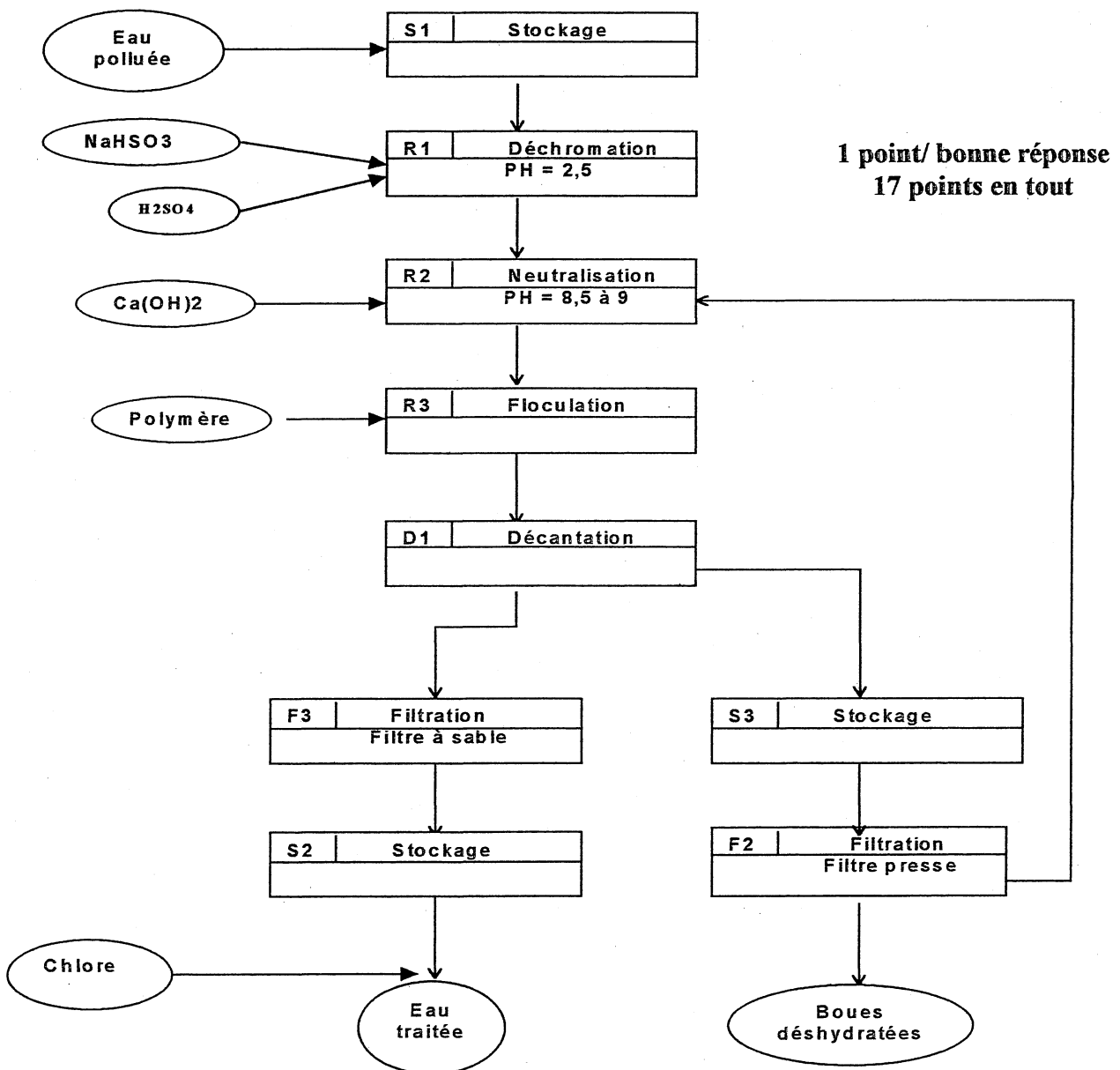
Ne rien inscrire dans ce cadre

## TRAVAIL DEMANDE

Les réponses aux questions sont à formuler sur le document.

### I. Étude du procédé (26 points)

1. À l'aide du dossier ressources et du schéma de procédé présenté page 3, Compléter le schéma de principe ci-dessous :



CAP

Spécialité : Agents Qualité de l'Eau .....  
épreuve : EP 1..... Code Spécialité : 5034301 ..

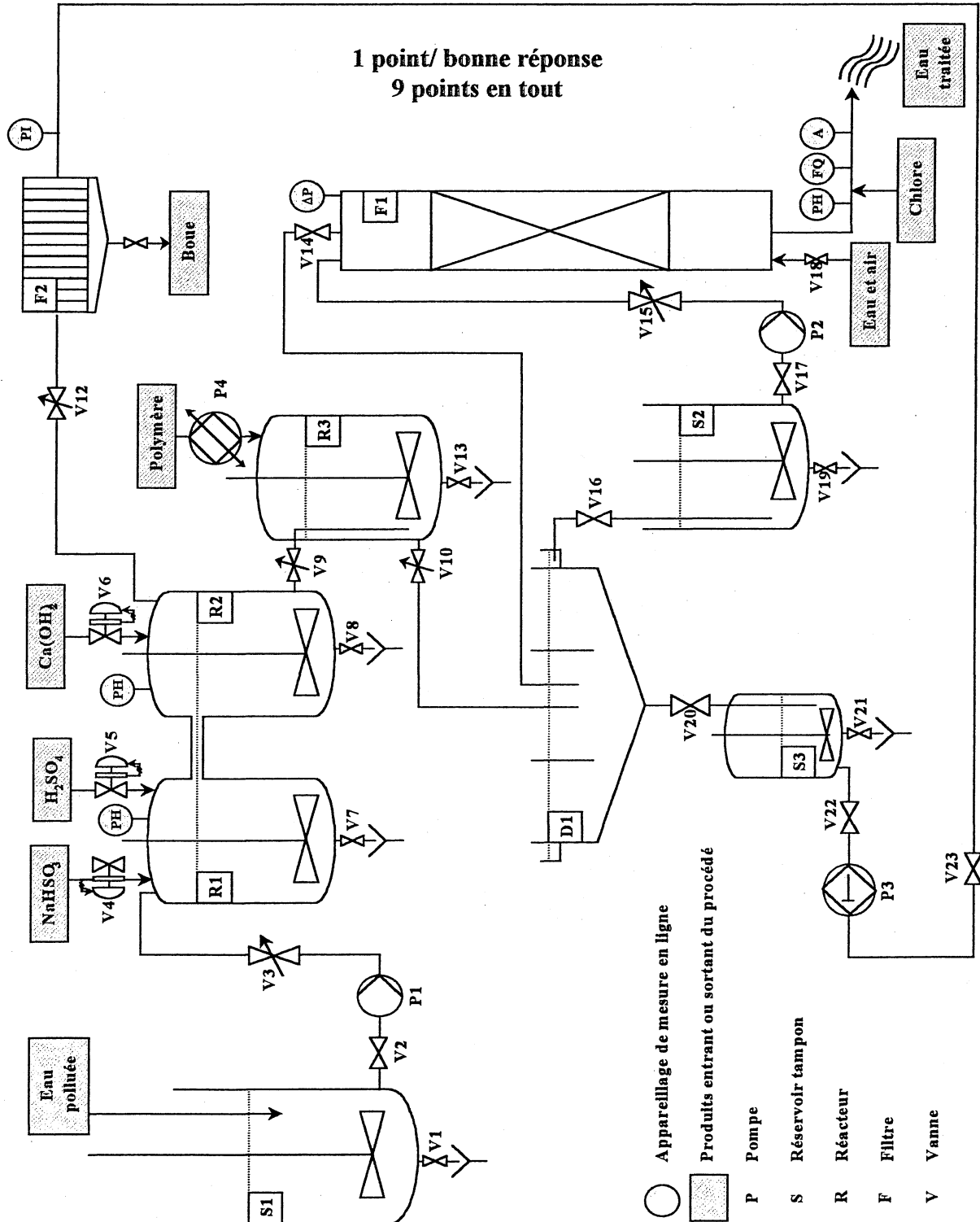
Session :

Folio

2 / 15

Ne rien inscrire dans ce cadre

2. Compléter les cadres réservés aux entrées et sorties de produits sur le schéma de procédé :



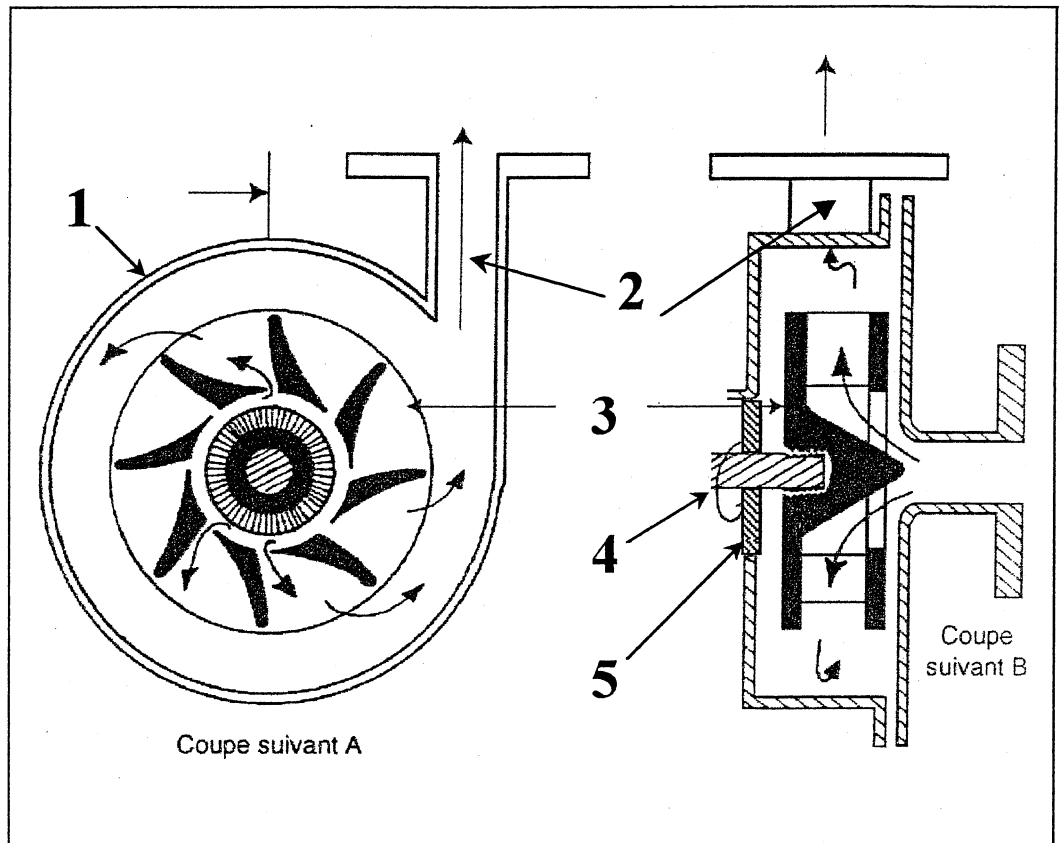
Ne rien inscrire dans ce cadre

## II. Stockage et alimentation de l'installation (5 points)

L'alimentation de l'installation s'effectue grâce à une pompe centrifuge qui reprend les eaux de la cuve de stockage pour les emmener vers la cuve de déchromatation.

1. Compléter le tableau d'annotations suivant à l'aide du schéma :

DESIGNATION	N°
Corps de pompe	1
Refoulement (Volute)	2
Roue à aubes	3
Axe de rotation	4
étanchéité	5



1 point/ bonne réponse  
5 points en tout

CAP

Spécialité : Agents Qualité de l'Eau .....  
 épreuve : EP 1 ..... Code Spécialité : 5034301 .....

Session :

Folio

4 / 15

Ne rien inscrire dans ce cadre

### III. Déchromatation (3 points)

Écrire la formule chimique des éléments suivants :

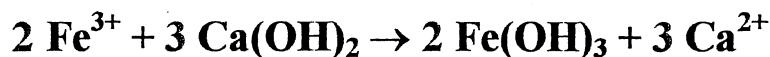
- Ion chrome hexavalent :  $\text{Cr}^{6+}$
  - Ion chrome trivalent :  $\text{Cr}^{3+}$
  - Sulfate d'hydrogène :  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 1 point/ bonne réponse  
3 points en tout

### IV. Neutralisation (5 points)

La chaux,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  permet d'obtenir un pH de 8.5. Elle permet également de précipiter les ions Fer III,  $\text{Fe}^{3+}$  présents dans les eaux pour donner un hydroxyde de fer III,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ .

1. Équilibrer la réaction entre l'hydroxyde de calcium  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  et l'ion fer III  $\text{Fe}^{3+}$  :

2 points



2. la chaux est solubilisée dans de l'eau à une concentration de 50 g/L. la cuve contient 1200 L de chaux liquide, calculer la masse de chaux solide présente dans la solution (donner la formule utilisée et les unités)

1 L de chaux contient 50 g de chaux solide donc  
1200 L de chaux liquide vont contenir  $1200 \times 50 = 60000 \text{ g} = 60 \text{ Kg}$

3 points

CAP

Spécialité : Agents Qualité de l'Eau .....  
épreuve : EP 1 ..... Code Spécialité : 5034301 ..

Session :

Folio  
5 / 15

Ne rien inscrire dans ce cadre

## V. Flocculation (5 points)

1. Donner le principe et le rôle de la flocculation ? 4 points

La flocculation est une opération qui permet l'agglomération de fines particules entre elles par ajout d'un réactif chimique pour former un floc. Cette agglomération permet d'augmenter la masse des floccs et donc de réduire les temps de décantation. L'agglomération en floc permet également d'augmenter la surface des particules et permet d'optimiser une flottation.

2. Quel est le produit utilisé ? 1 point

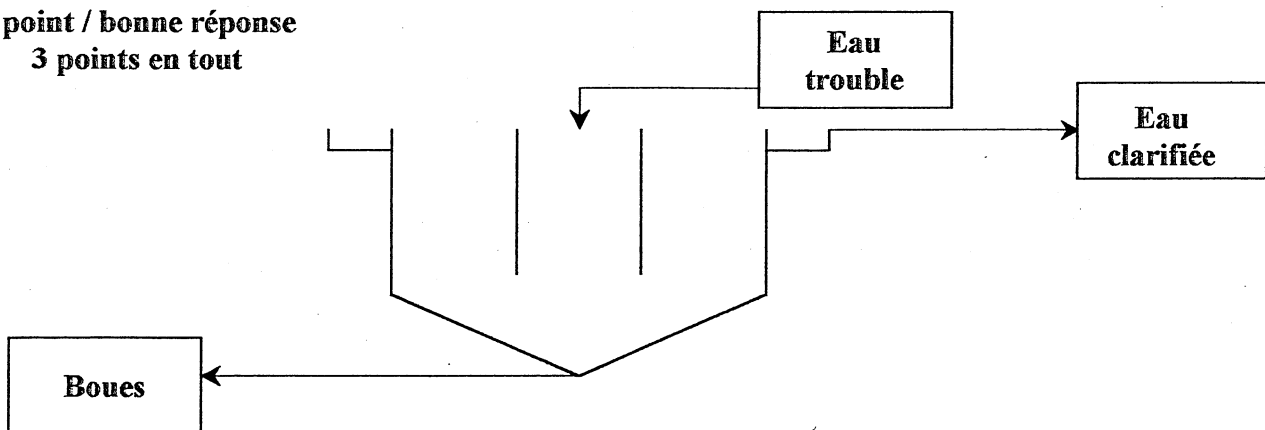
Les produits utilisés sont des polymères. Il peut s'agir de polymères minéraux ou organiques et avoir des affinités plus ou moins grandes pour les cations ou les anions.

## VI. Décantation (3 points)

Un décanteur est composé d'une entrée d'eau trouble et deux sorties, eau clarifiée et boues.

Compléter le schéma ci-après

1 point / bonne réponse  
3 points en tout



Ne rien inscrire dans ce cadre

### VII. Filtration sur sable (3 points)

On effectue une filtration sur filtre à sable en sortie de décanteur sur les eaux clarifiées.

*Pourquoi fait-on passer les eaux décantées sur un filtre à sable ?*

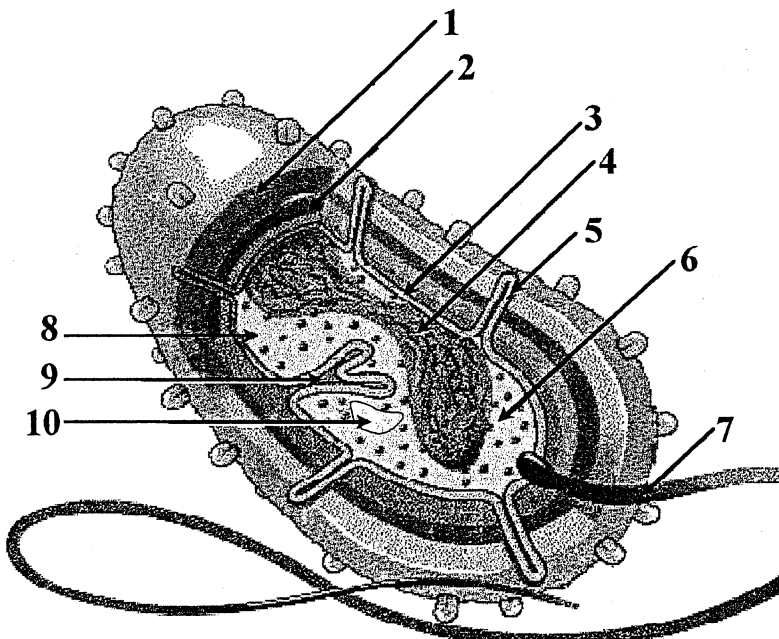
Afin d'éliminer la totalité des matières en suspension. Il s'agit surtout des MeS, colloïdes les plus fins qui sont difficilement décantables

3 points

### VIII. Désinfection de l'effluent avant rejet (12 points)

L'eau dépolluée est rejetée au milieu naturel après désinfection. Les micro-organismes sont d'origine bactérienne, cellule procaryote ou végétale, cellule eucaryote (des algues essentiellement).

1. À l'aide des figures suivantes, compléter les tableaux d'annotation ci dessous :



N°	Désignations
1	Capsule
2	Paroi
3	Membrane plasmique
9	Mésosome
8	Ribosome
4	ADN chromosome bactérien
10	Plasmide d'ADN
5	Cil
7	Flagelle
6	Cytoplasme

Cellule Procaryote

0,5 points / bonne réponse  
3,5 points en tout

CAP

Spécialité : Agents Qualité de l'Eau .....  
épreuve : EP 1 ..... Code Spécialité : 5034301 ..

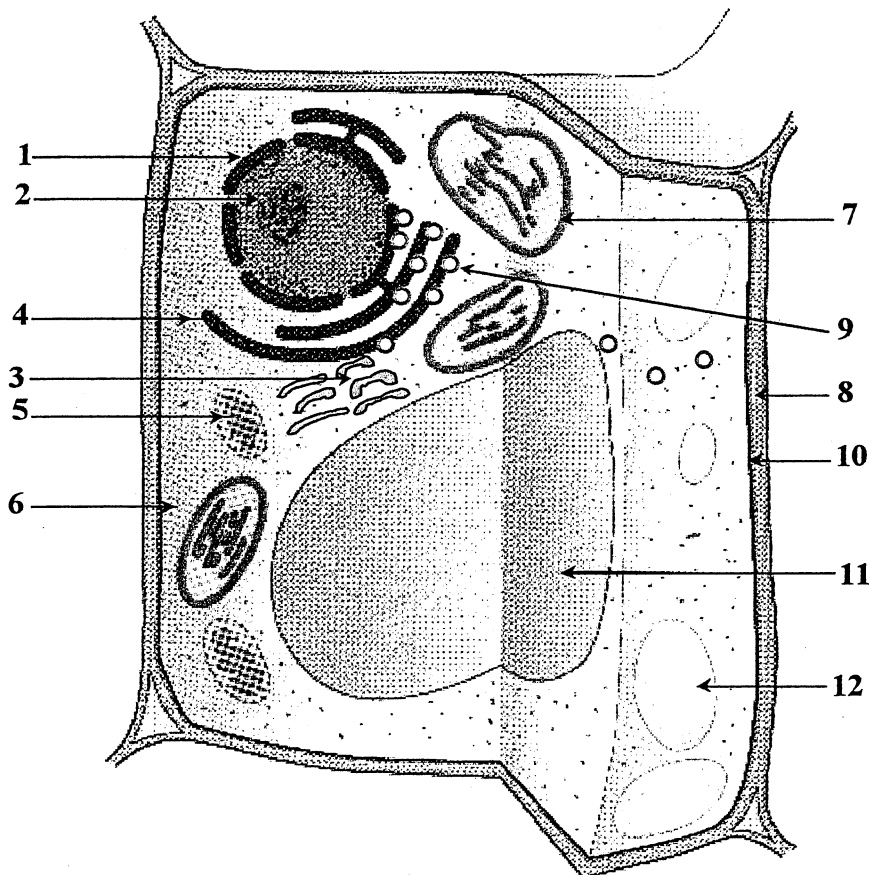
Session :

Folio

7 / 15



Ne rien inscrire dans ce cadre



N°	Désignations
2	Noyau
1	Membrane nucléaire
6	Cytoplasme
11	Vacuole
8	Paroi squelettique
5	Mitochondrie
7	Chloroplaste
3	Appareil de golgi
4	Réticulum endoplasmique
9	Ribosome
10	Membrane cellulaire
12	Vésicule

0,5 points / bonne réponse  
5,5 points en tout

**Cellule eucaryote végétale**

2. Répondre par vrai ou faux, justifiez votre réponse :

- Une cellule animale est une cellule procaryote car elle n'a pas de vrai noyau

Vrai	Faux
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Une cellule animale est une cellule eucaryote car elle possède un vrai noyau ainsi que des organites cellulaires (mitochondries)

- Une cellule végétale est une cellule procaryote

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
--------------------------	-------------------------------------

Une cellule végétale possède des organites et un noyau comme la cellule animale. Elle est donc eucaryote également.

- Les bactéries représentent le règne des cellules procaryotes

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-------------------------------------	--------------------------

1 point / bonne réponse  
3 points en tout

CAP

Spécialité : Agents Qualité de l'Eau .....  
 èpreuve : EP 1 ..... Code Spécialité : 5034301 ..

Session :

Folio  
8 / 15

Ne rien inscrire dans ce cadre

### **IX. Contrôle final et rejet (7 points)**

*Utiliser les données du dossier ressources concernant le rejet*

Les prélèvements du week-end sont effectués par une personne travaillant dans l'atelier de production et ne connaissant rien au traitement des eaux polluées. Nous souhaitons réaliser une analyse de DBO<sub>5</sub>.

1. *Quelles consignes allez-vous lui laisser quant aux précautions à prendre lors du prélèvement et pour la conservation de l'échantillonnage ?*

**Maintenir l'échantillon à basse température au réfrigérateur jusqu'à l'analyse.**

**1 point**

2. *Quels sont les jours de la semaine où l'industriel a rejeté une eau hors norme ? Justifier les réponses en donnant les paramètres qui dépassent la norme ?*

**Le 21/01/04 DCO = 163 mgO<sub>2</sub>/L au lieu de 150, rejet hors norme**

**MeS = 33 mg/L au lieu de 30, rejet hors norme**

**Le 27/01/04 DCO = 168 mgO<sub>2</sub>/L au lieu de 150, rejet hors norme**

**Le 26/01/04 MeS = 35 mg/L au lieu de 30, rejet hors norme**

**2 points / bonne réponse  
6 points en tout**

CAP

Spécialité : Agents Qualité de l'Eau .....  
épreuve : EP 1 ..... Code Spécialité : 5034301 ..

Session :

Folio

9 / 15

Ne rien inscrire dans ce cadre

## **X. Déshydratation des boues (12 points)**

Les boues sont déshydratées sur un filtre presse. Il est détassé une fois par semaine. La production de la semaine pèse en moyenne 150 Kg

Les boues récupérées sont envoyées en centre d'enfouissement technique. L'industriel travaille 42 semaines par an. Le coût de l'envoi des boues en décharge est de 130 Euro/tonne de boue.

1. *Pourquoi le filtrat retourne t-il dans la cuve de neutralisation et non pas directement au milieu naturel ?*

**On renvoie le filtrat dans la cuve de neutralisation car il est possible qu'il soit encore riche en ion Chrome III et VI. Cette mesure nous permet également de limiter les rejets au milieu naturel.**

**1 point**

2. *Calculer la production annuelle de boues en tonnes et le coût annuel de l'envoi des boues en décharge ?*

**Le filtre est détassé un fois par semaine. La masse de gâteau pour une semaine de fonctionnement est de 150 Kg. L'industriel travaille 42 semaines par an la production de boues sera donc de :  $42 \times 150 = 6300 \text{ Kg/an} = \underline{6,3 \text{ t/an}}$**

**1 point**

**Le coût de la mise en décharge est de 130 € par tonne de boues. L'élimination des boues coûtera donc :  $6,3 \times 130 = \underline{819 \text{ Euro/an}}$**

**1 point**

3. *La boue produite a un taux de siccité de 36 %, Calculer la masse de matière sèche produite dans la semaine ?*

**Le gâteau humide pèse 1,5 t. Son taux d'humidité est de 64 % on a donc 36 % de matière sèche. La masse de gâteau sec est :  $150 \times 0,36 = 54 \text{ Kg}$  de boues sèches par semaine.**

**2 points**

CAP

Spécialité : Agents Qualité de l'Eau .....  
épreuve : EP 1 ..... Code Spécialité : 5034301 ..

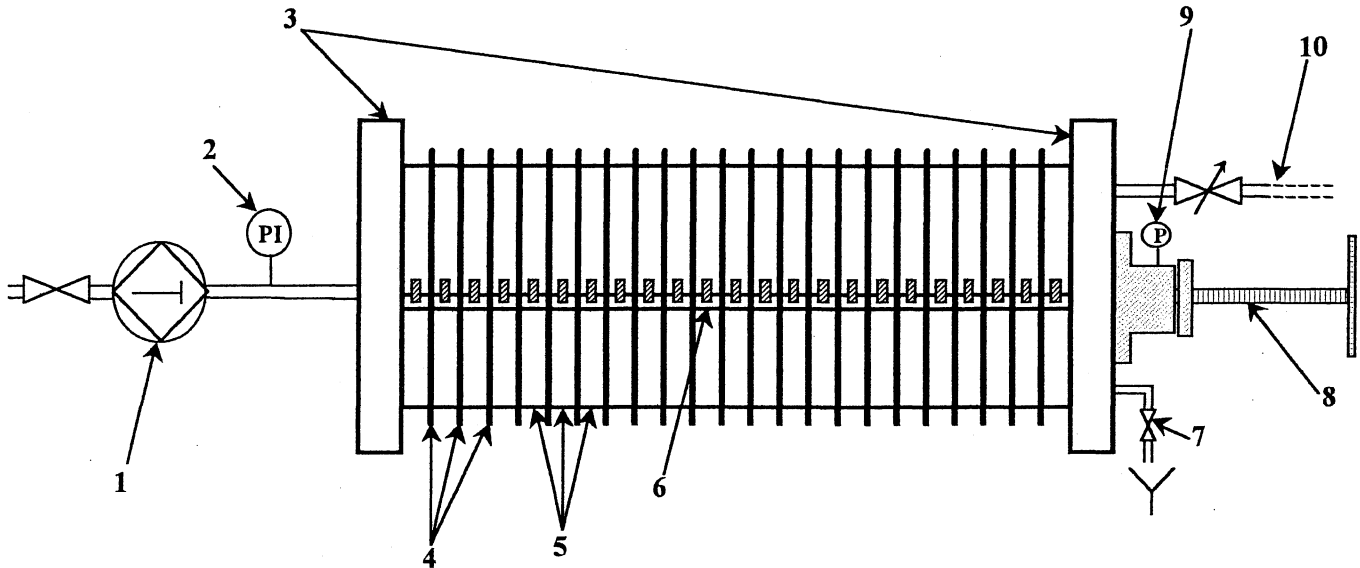
Session :

Folio

10 / 15

Ne rien inscrire dans ce cadre

4. Compléter le tableau d'annotation à l'aide du schéma suivant :



N°	Désignations
4	Toiles filtrantes
5	Plateaux de filtration
6	Tirant
3	Sommiers
8	Systeme de mise sous presse du filtre (vérin hydraulique + vis)
7	Vidange du filtre
1	Pompe d'alimentation
2	Indicateur de perte de charge dans le filtre
10	Conduite de sortie du filtrat
9	Indicateur de pression dans le vérin

1 point / bonne réponse  
7 points en tout

CAP

Spécialité : Agents Qualité de l'Eau .....  
épreuve : EP 1..... Code Spécialité : 5034301 ..

Session :

Folio

11 / 15

Ne rien inscrire dans ce cadre

## XI. Consommation de réactifs (9 points)

Utiliser les données du dossier ressources concernant la consommation des réactifs.

L'industriel produit tous les jours de la semaine pendant 42 semaines par an. Il commande ses réactifs deux fois par an (soit pour 21 semaines de travail).

1. Calculer la consommation des produits pour 21 semaines. Développer le calcul pour un produit

- Prenons le cas de l'hydrogénosulfite de sodium : on consomme 25 L/j.

La consommation de la semaine est de  $25 \times 7 = 175$  L/semaine

La consommation pour 21 semaines sera donc :  $175 \times 21 = 3675$  L

2 points

Produit	Consommation pour 21 semaines
Hydrogénosulfite de sodium	3675 L
Chaux solide	367,5 Kg
Acide sulfurique	2793 L
floculant	2,205 Kg

Tableaux :  
0,5 point / bonne réponse  
7 points en tout

2. Compléter le bordereau de commande

Produit	conditionnement	quantité	Prix par unité(euro)	Prix(euro)
Hydrogénosulfite de sodium	Fût de 750 L	5	143	715
Chaux solide	Sac de 25 kg	15	3.20	48
Acide sulfurique	Fût de 750 L	4	99	396
Floculant	Pot de 1.5 kg	2	122	244
Total hors taxes				1403
TVA (19.6%)				275

Ne rien inscrire dans ce cadre

## XII. Maintenance industrielle (10 points)

On utilise une pompe volumétrique de type DELASCO pour injecter le polymère. On se propose d'étudier son fonctionnement.

- **Fonctionnement : le schéma de la pompe est fourni page suivante**

La rotation de l'arbre porte-galets N° 3 provoque le roulement de ceux-ci sur un tube en caoutchouc souple N°1 qui se déforme ; cela produit une aspiration et un refoulement continu du fluide  
Le fonctionnement de cette pompe est réversible.

- **Étude du fonctionnement :**

**1 point** 1. *Indiquer sur le plan d'ensemble l'entrée et la sortie de la pompe  
(Le sens de rotation de la pompe est matérialisé par une flèche)*

**1 point** 2. *Indiquer sur le plan d'ensemble sur quel orifice se raccordent les canalisations  
amont et aval*

3. *Colorier en vert la localisation du fluide sous basse pression  
Colorier en rouge la localisation du fluide sous haute pression  
Colorier en bleu la cavité de mise en pression du fluide* **2 points / bonne réponse  
6 points en tout**

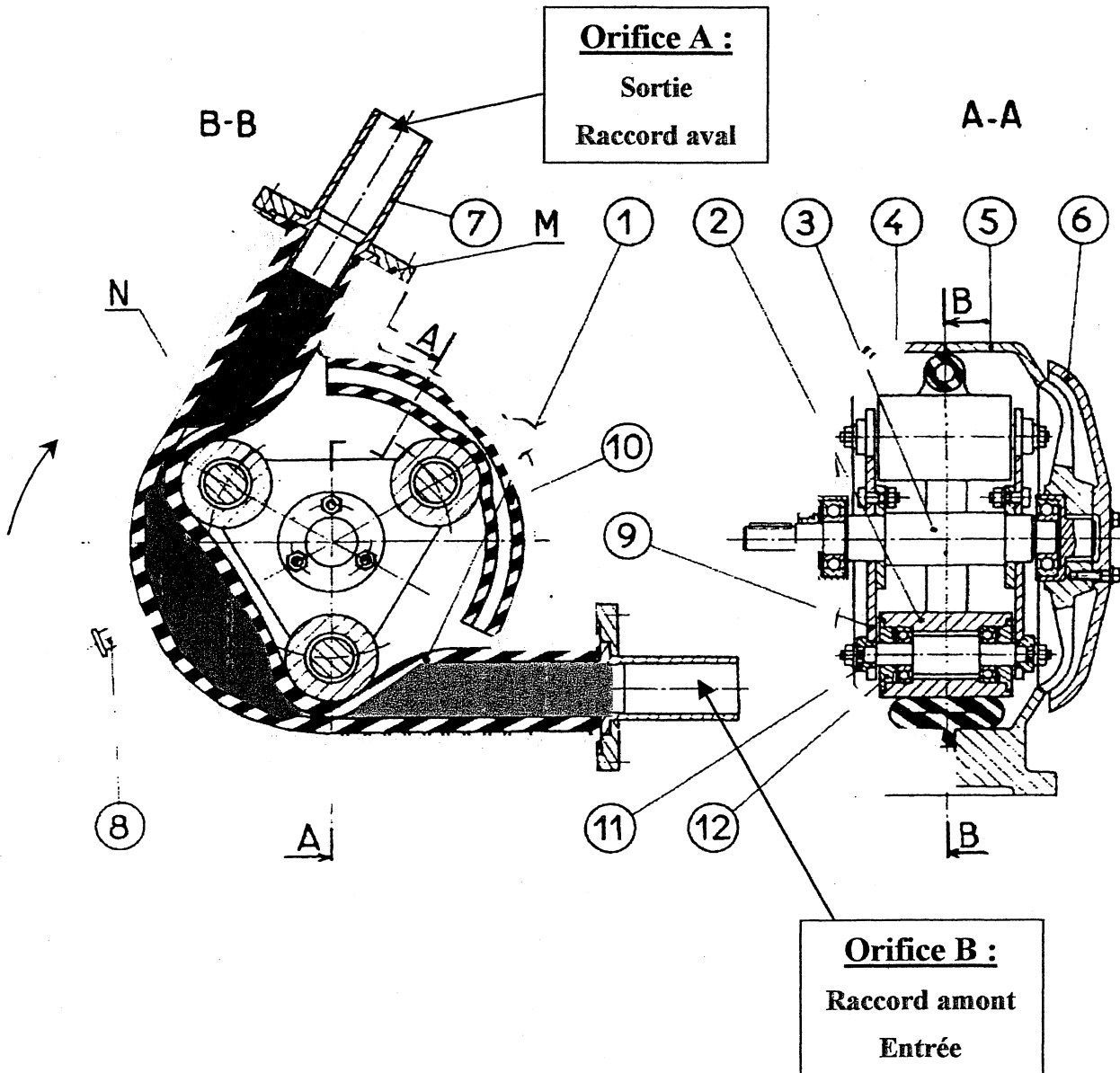
**1 point** 4. *Les carters N°4 et N°5 sont assemblés par des vis. Indiquer leur nombre ?*

**Nombre de vis = 7 vis**

**1 point** 5. *Colorier le carter N°4 en jaune dans toutes les vues ?*

Ne rien inscrire dans ce cadre

Schéma d'une pompe volumétrique DELASCO



CAP

Spécialité : Agents Qualité de l'Eau .....  
épreuve : EP 1 ..... Code Spécialité : 5034301 ..

Session :

Folio  
14 / 15

Ne rien inscrire dans ce cadre

**Tableau récapitulatif du barème :**

Partie	Nombre de points
<b>I. Étude du procédé</b>	<b>/ 26</b>
<b>II. Stockage et alimentation de l'installation</b>	<b>/ 5</b>
<b>III. Déchromatation</b>	<b>/ 3</b>
<b>IV. Neutralisation</b>	<b>/ 5</b>
<b>V. Flocculation</b>	<b>/ 5</b>
<b>VI Décantation</b>	<b>/ 3</b>
<b>VII. Filtration sur sable</b>	<b>/ 3</b>
<b>VIII. Désinfection de l'effluent avant rejet</b>	<b>/ 12</b>
<b>IX. Contrôle final et rejet</b>	<b>/ 7</b>
<b>X. Déshydratation des boues</b>	<b>/ 12</b>
<b>XI. Consommation de réactifs</b>	<b>/ 9</b>
<b>XII. Maintenance industrielle</b>	<b>/ 10</b>
<b>TOTAL</b>	<b>/ 100</b>