Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du CAP AQE, veuillez visiter :
capqualiteeau.fr/annales-sujets-et-corriges

CAP Agent de la qualité de l'eau - EP1

Session 2026 • Code sujet : **26-CAP-AQE-EP1** • Durée : **3 heures** • Coefficient : **4**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Neutralisation d'un prélèvement acide (4 questions) **Page 3**

2. Préparation et réglage d'une solution coagulante (3 questions) **Page 5**

3. Suivi du chlore résiduel dans le bassin de contact (4 questions) **Page 6**

4. Dénombrement de bactéries indicatrices (4 questions) **Page 8**

5. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 10**

Sujet officiel (PDF) : https://capqualiteeau.fr/assets/annales/cap-qualite-de-l-eau/Chimie et microbiologie de l'eau/2026/CAP (Agent de la qualité de l'eau) - Chimie et microbiologie de l'eau - Session 2026 - 1-Sujet.pdf

1. Neutralisation d'un prélèvement acide

À l'usine des Rives, un prélèvement de 250 mL d'eau de lavage présente un pH de 2,0 et une concentration en ions oxonium de 0,020 mol·L^{-1}. L'exercice porte sur son caractère acide, la réaction avec une solution de NaOH à 0,10 mol·L^{-1} et le volume nécessaire à sa neutralisation.

Question 1.1. Indiquer si le prélèvement est acide, neutre ou basique et justifier à partir de son pH.

Le pH caractérise l'acidité ou la basicité d'une solution : une solution de pH inférieur à 7 est acide, de pH égal à 7 est neutre et de pH supérieur à 7 est basique. Ici, le pH mesuré est 2,0, donc inférieur à 7. Le prélèvement est acide.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le prélèvement est acide : son pH de 2,0 est inférieur à 7.

Question 1.2. Calculer la quantité de matière d'ions oxonium contenue dans le prélèvement. Donner la relation utilisée et le résultat en mol.

Donnée	Valeur
Concentration en ions oxonium	0,020 mol·L^{-1}
Volume du prélèvement	250 mL = 0,250 L

La relation est $n = C \times V$, avec le volume en litres. En remplaçant par les données : $n = 0{,}020 \times 0{,}250 = 0{,}0050$ mol. En notation scientifique, cela donne $5{,}0 \times 10^{-3}$ mol d'ions oxonium.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Quantité d'ions oxonium : $5{,}0 \times 10^{-3}$ mol.

Question 1.3. Écrire l'équation de réaction entre les ions oxonium et hydroxyde, puis vérifier qu'elle est équilibrée en atomes et en charges.

L'équation ionique de neutralisation est :

$$\mathrm{H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2H_2O}$$

- Atomes : à gauche, 4 atomes d'hydrogène et 2 atomes d'oxygène ; à droite, 4 hydrogènes et 2 oxygènes.
- Charges : à gauche, $+1 - 1 = 0$; à droite, les molécules d'eau sont neutres.

L'équation est équilibrée en atomes et en charges.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $\mathrm{H_3O^+ + OH^- \rightarrow 2H_2O}$, équation équilibrée en atomes et en charges.

Question 1.4. Déterminer le volume de solution de NaOH nécessaire à la neutralisation théorique du prélèvement et donner le résultat en mL.

La réaction consomme un ion hydroxyde pour un ion oxonium. La quantité nécessaire d'ions hydroxyde est donc $0{,}0050$ mol. Avec la solution de NaOH à $0{,}10$ mol·L⁻¹, on applique $V = n/C$: $V = 0{,}0050/0{,}10 = 0{,}050$ L. La conversion en millilitres donne $0{,}050 \times 1000 = 50$ mL.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Volume théorique de solution de NaOH nécessaire : 50 mL.

2. Préparation et réglage d'une solution coagulante

Le laboratoire doit préparer 2,0 L d'une solution fille de chlorure ferrique à 5,0 g·L⁻¹ à partir d'une solution mère à 100 g·L⁻¹. Pour la ligne de traitement, il faut aussi déterminer la masse horaire correspondant à un débit d'eau de 12 m³·h⁻¹ et une dose cible de 18 mg·L⁻¹, puis régler le débit de la pompe doseuse.

Question 2.1. Calculer le volume de solution mère nécessaire pour préparer 2,0 L de solution fille à 5,0 g·L⁻¹. Préciser le volume d'eau à ajouter pour atteindre le volume final demandé.

La relation de dilution est **$C_1V_1 = C_2V_2$**, donc le volume de solution mère vaut **$V_1 = (5{,}0 \times 2{,}0) \div 100 = 0{,}10$ L**, soit 100 mL. Le volume final demandé étant 2,0 L, le volume d'eau à ajouter est **2,0 − 0,10 = 1,90 L**. On prélève donc 100 mL de solution mère, puis on complète avec de l'eau jusqu'à 2,0 L.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Prélever 0,10 L (100 mL) de solution mère et ajouter 1,90 L d'eau pour obtenir 2,0 L.

Question 2.2. Calculer la masse de chlorure ferrique nécessaire pour traiter une heure de fonctionnement au débit indiqué. Donner le résultat en g.

Étape	Calcul	Résultat
Débit horaire en litres	12 × 1000	12 000 L·h⁻¹
Masse horaire en milligrammes	12 000 × 18	216 000 mg·h⁻¹
Conversion en grammes	216 000 ÷ 1000	216 g·h⁻¹

La masse de produit nécessaire pendant une heure est obtenue en multipliant le volume d'eau traité par la dose, puis en convertissant les milligrammes en grammes.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Il faut 216 g de chlorure ferrique pour une heure de traitement au débit indiqué.

Question 2.3. Calculer le débit de solution mère à 100 g·L⁻¹ que la pompe doseuse doit délivrer pour fournir la masse de chlorure ferrique calculée en 2.2. Donner le résultat en L·h⁻¹.

La solution mère contient **100 g de chlorure ferrique par litre**. Le débit à régler est la masse nécessaire par heure divisée par cette concentration : **$Q = 216 \div 100 = 2{,}16$ L·h⁻¹**. La pompe doit donc fournir 2,16 L de solution mère en une heure. Ce débit apporte la masse de chlorure ferrique déterminée à la question 2.2.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Régler le débit de la pompe doseuse à 2,16 L·h⁻¹.

3. Suivi du chlore résiduel dans le bassin de contact

Le laboratoire suit la concentration en chlore libre résiduel pendant un temps de contact nominal de 20 minutes, à partir de six mesures réalisées entre 0 et 25 minutes. Il faut représenter son évolution et évaluer, au temps nominal, les objectifs internes de concentration résiduelle et de produit concentration-temps.

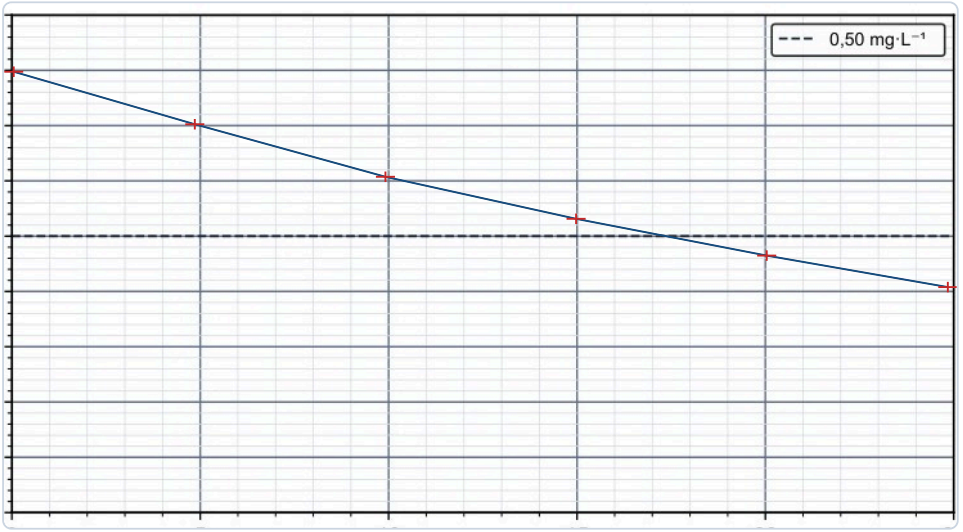
Question 3.1. Sur le document réponse DR 1, placer les six points du tableau et tracer une courbe régulière représentant l'évolution de la concentration résiduelle.

Placer chaque couple (temps, concentration) aux coordonnées du tableau, puis relier les points par une courbe régulière décroissante.

Temps t (min)	Chlore résiduel C (mg·L⁻¹)
0	0,80
5	0,70
10	0,61
15	0,53
20	0,46
25	0,40

Les six mesures sont reportées sur le DR 1.

DR 1 complété : chlore résiduel



✓ RÉPONSE À RETENIR

Six points placés et reliés par une courbe régulière décroissante.

Question 3.2. **À l'aide du graphique, estimer le temps auquel la concentration résiduelle atteint 0,50 mg·L⁻¹. Donner une valeur approchée en minutes.**

Le seuil de 0,50 mg·L⁻¹ se situe entre 0,53 mg·L⁻¹ à 15 min et 0,46 mg·L⁻¹ à 20 min. Par interpolation linéaire sur cet intervalle :

$t \approx 15 + \frac{0{,}53 - 0{,}50}{0{,}53 - 0{,}46} \times 5 = 17{,}1 \text{ min}$. Le graphique indique donc un franchissement vers 17 min.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> La concentration atteint 0,50 mg·L⁻¹ vers 17 min.

Question 3.3. **Calculer le produit concentration-temps pour le temps de contact nominal de 20 min en utilisant la mesure correspondante du tableau. Donner le résultat avec son unité.**

À 20 min, la mesure du tableau est $C = 0{,}46 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$. Avec $CT = C \times t$:

Calcul	Résultat
$0{,}46 \times 20$	$9{,}2 \text{ mg} \cdot \text{min} \cdot \text{L}^{-1}$

Le produit concentration-temps au temps nominal est donc de 9,2 mg·min·L⁻¹.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $CT = 9{,}2 \text{ mg} \cdot \text{min} \cdot \text{L}^{-1}$.

Question 3.4. **Au regard des deux objectifs internes fournis, conclure si les résultats à 20 min sont conformes. Justifier en citant les deux comparaisons numériques.**

À 20 min, les deux critères internes doivent être atteints simultanément :

- Concentration résiduelle : $0{,}46 < 0{,}50 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$, critère non atteint.
- Produit concentration-temps : $9{,}2 < 10 \text{ mg} \cdot \text{min} \cdot \text{L}^{-1}$, critère non atteint.

Le résultat n'est donc pas conforme aux objectifs de l'étude.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> À 20 min, aucun des deux objectifs internes n'est atteint : résultat non conforme.

4. Dénombrement de bactéries indicatrices

Un échantillon d'eau traitée est dilué au 1/1000 et ensemencé à raison de 1,0 mL sur deux boîtes de gélose, qui donnent 86 et 91 colonies. Il faut calculer la concentration initiale en UFC·mL⁻¹, la comparer à l'objectif interne du laboratoire, puis transmettre le résultat et la décision de suivi à l'équipe.

Question 4.1. Calculer le nombre moyen de colonies observées par boîte.

Les deux boîtes ont reçu le même volume de la même dilution. On calcule donc la moyenne des colonies : $\bar{n} = (86 + 91)/2 = 88,5$. Cette moyenne, exprimée en colonies par boîte, sert au calcul de la concentration initiale.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 88,5 colonies par boîte.

Question 4.2. Calculer la concentration microbienne dans l'échantillon initial en UFC·mL⁻¹. Présenter la relation utilisée, les valeurs substituées et le résultat en notation scientifique.

La dilution est la fraction $d = 1/1000$, et le volume ensemencé vaut $V = 1,0$ mL. Avec la relation du sujet, $N = \bar{n}/(V \times d)$, on obtient $N = 88,5/(1,0 \times 1/1000) = 88\,500$ UFC·mL⁻¹. En notation scientifique, cela donne $8,85 \times 10^4$ UFC·mL⁻¹.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> $N = 8,85 \times 10^4$ UFC·mL⁻¹.

Question 4.3. Comparer le résultat à l'objectif interne du laboratoire et indiquer si le résultat est conforme à cet objectif.

L'objectif interne est $N \leq 1,0 \times 10^4$ UFC·mL⁻¹. Or le résultat calculé est $8,85 \times 10^4$ UFC·mL⁻¹, soit 88 500 UFC·mL⁻¹, supérieur à 10 000 UFC·mL⁻¹. Le prélèvement n'est donc pas conforme à l'objectif interne du laboratoire.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Non conforme : $8,85 \times 10^4 > 1,0 \times 10^4$ UFC·mL⁻¹.

Question 4.4. Rédiger une phrase de transmission à l'équipe indiquant le résultat obtenu et la décision à prendre concernant le suivi du prélèvement.

La transmission doit indiquer la concentration mesurée et la décision de suivi. Le résultat dépassant l'objectif interne, il faut le signaler à l'équipe et poursuivre le suivi du prélèvement selon la procédure du laboratoire. Cet objectif est un critère interne à l'étude, et non une limite réglementaire.

✓ RÉPONSE À RETENIR

« Le prélèvement présente $8,85 \times 10^{4}$ UFC·mL⁻¹, au-dessus de l'objectif interne : signaler le résultat et poursuivre le suivi selon la procédure du laboratoire. »

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2026)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve EP1 du CAP Agent de la qualité de l'eau, session 2026, porte le code 26-CAP-AQE-EP1. D'une durée de 3 heures et de coefficient 4, elle s'appuie sur le contrôle d'une usine de production d'eau potable. Ses quatre exercices évaluent les calculs de neutralisation et de dosage, l'exploitation du suivi de chloration, le dénombrement microbien et la transmission de conclusions techniques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La quantité de matière se calcule par $n = C \times V$, avec C en $mol \cdot L^{-1}$ et V en L.
- Pour une dilution, $C_1V_1 = C_2V_2$; le volume d'eau complète ensuite le prélèvement jusqu'au volume final.
- Le produit concentration-temps s'obtient par $CT = C \times t$, avec C en $mg \cdot L^{-1}$ et t en minutes.
- La concentration microbienne initiale se calcule par $N = \bar{n}/(V \times d)$, où $\bar{n}$ est la moyenne par boîte et d la fraction de dilution.

Points de vigilance & attentes du jury

- Convertir les volumes en litres et harmoniser les unités avant les calculs.
- Pour une dilution, distinguer le volume de solution mère du volume d'eau à ajouter.
- Reporter chaque mesure du graphique avec ses deux coordonnées et respecter les graduations des axes.
- Comparer séparément chaque résultat aux objectifs internes et indiquer les unités dans les calculs et conclusions.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer une quantité de matière à partir d'une concentration ?

Utilisez $n = C \times V$, avec C en $mol \cdot L^{-1}$ et V en litres. Convertissez d'abord les volumes donnés en mL en litres, puis indiquez le résultat en mol.

Q : Comment utiliser la relation de dilution pour préparer une solution fille ?

Appliquez $C_1V_1 = C_2V_2$ pour déterminer le volume de solution mère. Prélevez ce volume, puis ajoutez de l'eau jusqu'au volume final demandé, sans confondre volume ajouté et volume final.

Q : Comment organiser son temps dans cette épreuve de 3 heures ?

L'épreuve comporte quatre exercices indépendants, chacun noté sur 5 points. Répartissez le temps entre eux et réservez-en pour les conversions, les unités, le graphique, les conclusions et la relecture.

Q : Les seuils de chloration et de microbiologie sont-ils des limites réglementaires ?

Non. Le dossier précise que les seuils de chloration et de dénombrement sont des objectifs internes fixés pour l'étude. Comparez les résultats à ces objectifs sans les présenter comme des limites réglementaires.

Sujet officiel associé (PDF) : https://capqualiteeau.fr/assets/annales/cap-qualite-de-l-eau/Chimie et microbiologie de l'eau/2026/CAP (Agent de la qualité de l'eau) - Chimie et microbiologie de l'eau - Session 2026 - 1-Sujet.pdf
Ressources CAP (Agent de la qualité de l'eau) : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.