



40 minutes

Plan de cours 08  
Dilutions

## Présentation des activités

1. Introduction
2. Théorie sur la dilution
3. Facteurs de dilution
4. Révision

## Résultats d'apprentissage

À la fin de cette session, les participants pourront :

1. Discuter de l'importance de la dilution des échantillons d'eau
2. Calculer un facteur de dilution

### Matériel et préparation

- Activité : Démonstration d'introduction
- Boisson en poudre ou liquide concentrée
- Six verres ou récipients à eau transparents (en plastique)
- Eau pour remplir les verres (un litre)
- Cuillère pour mélanger
- Préparation : Feuille du tableau titrée "Quand diluer ?"
- Activité : Facteurs de dilution
- Polycopié : Exercice de dilution, option 1 et option 2, voir à la fin du cours (une page, un exemplaire par groupe), coupez le papier pour séparer les deux options.
- Utilisez la présentation PowerPoint : Dilutions
- Activité : Révision
- Polycopié : Tableau des dilutions, voir plus loin (une page, un exemplaire par

### Lectures recommandées

- Dossier technique : Contrôle de la qualité dans l'analyse de la qualité de l'eau de boisson

5 minutes



## Introduction

Utilisez la présentation PowerPoint : Dilutions (facultatif).

1. Versez de l'eau dans six verres à eau (ou récipients) en plastique jusqu'aux deux tiers.
2. Faites la démonstration de l'ajout de boisson concentrée en poudre dans le premier verre d'eau pour remplir le verre (ou remplissez un verre vide avec une boisson concentrée liquide). Assurez-vous que la boisson est beaucoup trop concentrée. Mélangez.
3. Versez le liquide concentré du verre au verre suivant de la série pour diluer la boisson concentrée. Continuez ainsi jusqu'à ce que le dernier verre de la série soit considérablement dilué.
4. Demandez : "Comment appelez-vous le processus que vous venez de démontrer ?"
  - Dilution
5. Demandez : "Pourquoi fait-on cela ?"
  - Pour atteindre une concentration appropriée (dans ce cas, bonne à boire).
6. Utilisez la présentation PowerPoint pour expliquer les dilutions (facultatif).
  - Ajouter de l'eau dans un mélange pour réduire la concentration d'un échantillon.
7. Présentez les attentes d'apprentissage ou donnez un aperçu du cours.

10 minutes

## Théorie sur la dilution



Utilisez la présentation PowerPoint : Dilutions (facultatif).

1. Demandez : "Dans les analyses portant sur la qualité de l'eau de boisson, à quel moment des dilutions sont-elles nécessaires ?"
2. Répartissez les participants en petits groupes de trois ou quatre personnes. Laissez deux minutes aux groupes pour discuter.
3. Partagez les idées avec le groupe complet.
4. Notez les réponses au tableau sous le titre "Quand diluer" ?  
Les points suivants doivent être inclus dans les réponses :
  - Analyse microbiologique – Trop de bactéries rendent les plaques difficiles à compter.
  - Analyse physique – Turbidité trop élevée (hors de la plage de détection du turbidimètre).
  - Analyse chimique – Concentration trop élevée (hors plage de détection).

**Points clés**

- Analyse microbiologique : Nombre idéal de colonies sur une plaque = 20-80, diluer si >200 UFC/100 mL.
- Analyse de la turbidité : Le résultat doit être inférieur à 40 UTN. S'il est plus élevé, diluer l'échantillon.
- Analyse chimique avec un comparateur de couleurs : Les échantillons doivent être dilués si le résultat se situe en haut de la plage couverte par le disque de couleur.

5. Demandez : "Quel type d'eau peut être utilisé pour diluer les échantillons en vue de l'analyse ?"

- Analyse chimique : eau distillée, déionisée ou bouillie.
- Analyse de la turbidité : eau non turbide (ou eau filtrée).
- Analyse microbiologique : eau stérile, solution tampon phosphate stérile ou eau bouillie. Ne PAS utiliser d'eau distillée ou chlorée (qui pourrait endommager ou tuer les organismes présents dans l'échantillon).

20 minutes

**Facteurs de dilution**

Utilisez la présentation PowerPoint : Dilutions (facultatif).

1. Expliquez : "Après avoir dilué un échantillon, vous devez ajuster le résultat de l'analyse en le multipliant par un facteur de dilution."
2. Expliquez comment calculer un facteur de dilution en utilisant les conseils aux formateurs ci-dessous si la présentation PowerPoint n'est pas disponible.

**Conseils aux formateurs :**

Étape 1 : Calculez le facteur de dilution.

$$\text{Volume total} / \text{Volume de l'échantillon} = \text{Facteur de dilution}$$

Étape 2 : Appliquez le facteur de dilution au résultat de l'analyse.

$$\text{Facteur de dilution} \times \text{Résultat d'analyse} = \text{Résultat final}$$

Exemple de calcul pour un échantillon microbiologique :

Vous avez utilisé un volume d'échantillon de 10 mL et vous avez dénombré 15 colonies.

Quel est le nombre total d'unités formant colonies (UFC) par 100 mL dans votre échantillon ?

*Conseil aux formateurs : UFC = unités formant colonies = nb. de colonies sur la plaque d'analyse*

Étape 1 : Calculez le facteur de dilution.

$$100 \text{ mL (volume total)} / 10 \text{ mL (volume de l'échantillon)} = 10 \text{ (facteur de dilution)}$$

Étape 2 : Appliquez le facteur de dilution.

$$10 \text{ (facteur de dilution)} \times 15 \text{ (nb. de colonies)} = 150 \text{ UFC/100 mL}$$

*Conseil aux formateurs : Le volume total d'un échantillon microbiologique est toujours déclaré par 100 mL.*

3. Séparez les participants en petits groupes. Assurez-vous que chaque groupe comprend une personne qui maîtrise le matériel.
4. Distribuez un exercice de dilution à chaque groupe en fonction des capacités des participants. L'option 1 est plus facile, l'option 2 plus difficile.
5. Vous pouvez également commencer par l'exercice le plus facile, puis distribuer l'exercice plus difficile une fois le premier terminé. Si les participants ont des difficultés avec cet exercice, conseillez-leur de consulter le tableau de dilution du cahier d'exercices pour les aider.
6. Accordez 10 à 15 minutes aux groupes pour réaliser cette activité.
7. Passez en revue les réponses avec le groupe. Réponses correctes ci-dessous :

Tableau 1 : Exercice de dilution, option 1 – Réponses

Option 1 (Plus facile)			
Volume de l'échantillon	Comptage des colonies	Facteur de dilution	Nombre total de colonies en UFC/100 mL
100 mL	6	1	6
5 mL	150	20	3 000
50 mL	35	2	70
1 mL	3	100	300
10 mL	12	10	120

Remarque : Volume total = 100 mL

Table 2: Dilution Exercise Option 2 Answer Key

Option 2 (Plus difficile)		
Volume de l'échantillon	Volume d'eau de dilution	Facteur de dilution
100 mL	0 mL	x 1
50 mL	50 mL	x 2
10 mL	90 mL	x 10
5 mL	95 mL	x 20
1 mL	99 mL	x 100

Remarque : Volume total = 100 mL

Formatted: English (Canada)

5 minutes

## Révision



- Si ce n'est pas fait encore, distribuez un tableau de dilution à chaque participant.
- Expliquez : "Ce tableau de dilution peut être utilisé pour vous aider à déterminer si une dilution est nécessaire et quelle quantité diluer lors d'une analyse de contamination microbiologique."
- Demandez : "Vous prélevez un échantillon dans un puits protégé peu profond. Quel est le niveau de contamination probable et quel volume d'échantillon utiliseriez-vous ?" *Conseil aux formateurs : Invitez les participants à consulter le tableau de dilution pour répondre à cette question.*
  - Niveau de contamination = modéré

- Volume de l'échantillon = 50 mL (facteur de dilution x 2)

#### Points clés

- La norme pour la communication des résultats des analyses microbiologiques est le nombre d'UFC/100 mL.
- Les points de contamination typiques indiqués dans le tableau de dilution sont donnés à titre indicatif seulement. Vous devrez peut-être tester des échantillons à différentes dilutions pour déterminer le niveau de dilution optimal.

Le contenu de ce document est en libre accès et sous licence [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/). Reportez-vous aux directives de CAWST pour la distribution, la traduction, l'adaptation ou le référencement des ressources de CAWST ([resources.cawst.org/cc](https://resources.cawst.org/cc)).



## Exercice de dilution

**Option 1**

Remplissez les cases vides. (Facultatif : utilisez le tableau de dilution)

Option 1			
Volume de l'échantillon	Comptage des colonies	Facteur de dilution	Nombre total de colonies en UFC/100 mL
100 mL	6		
5 mL	150		
50 mL	35		
1 mL	3		
10 mL	12		

Remarque : Volume total = 100 mL

Découpez &lt;

**Option 2**

Remplissez les cases vides.

Option 2		
Volume de l'échantillon	Volume d'eau de dilution	Facteur de dilution
100 mL		x 1
	50 mL	x 2
10 mL	90 mL	
5 mL		x 20
	99 mL	

Remarque : Volume total = 100 mL

## Tableau de dilution

Polycopié

## Dilution d'un échantillon dans le cadre d'une analyse microbiologique

Tableau de dilution pour l'analyse microbiologique

Tableau de dilution			
Niveau de contamination	Volume de l'échantillon d'eau	Volume d'eau de dilution	Facteur de dilution
Faible	100 mL	0 mL	x 1 (pas de dilution)
Modéré	50 mL	50 mL	x 2
Modéré - élevé	10 mL	90 mL	x 10
Élevé	5 mL	95 mL	x 20
Extrême	1 mL	99 mL	x 100

Volume Total = 100 mL

Niveaux de contamination typiques

Niveau de contamination	Description
Faible	Forage ; eau traitée, par exemple provenant directement d'un filtre biosable ou d'une autre technologie de CTED
Modéré	Puits protégé creusé à la main ou peu profond
Modéré - élevé	Puits non protégé creusé à la main ou peu profond
Élevé	Puits non protégé creusé à la main ou peu profond, avec indices d'infiltration par ruissellement
Extrême	Point d'eau à l'air libre, par exemple rivière, étang, cours d'eau