

S04 – Dilution en formulation : méthode et justification



Dilution – Facteur de dilution – Conservation de la matière

1 Qu'est-ce qu'une dilution ?

◆ Définition

La **dilution** est une opération qui consiste à **diminuer la concentration** d'une solution en **ajoutant du solvant**.

◆ Ce qui change et ce qui ne change pas

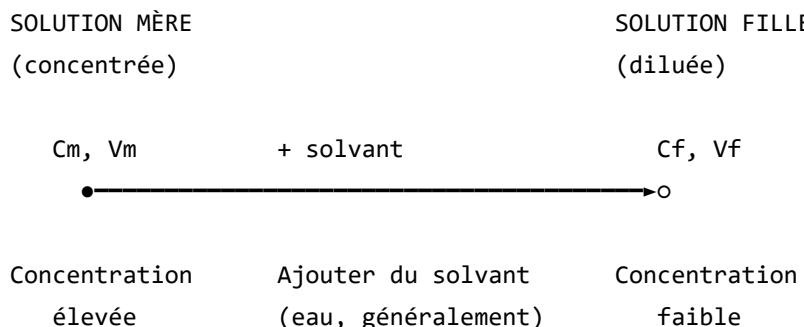
Grandeur	Après dilution
Volume de solution	Augmente (on ajoute du solvant)
Concentration	Diminue
Quantité de soluté (masse)	Reste constante

★ **Important** : On n'ajoute **jamais de soluté** lors d'une dilution, seulement du solvant.

2 Vocabulaire de la dilution

Terme	Définition	Notation
Solution mère	Solution initiale, concentrée	Cm, Vm
Solution fille	Solution obtenue après dilution, moins concentrée	Cf, Vf
Facteur de dilution	Nombre par lequel la concentration est divisée	F

◆ Schéma



3 La relation de conservation

◆ Principe fondamental

Lors d'une dilution, la **quantité de soluté est conservée** :

- Masse de soluté avant = Masse de soluté après
- $m_i = m_f$

◆ Démonstration

On sait que $m = C \times V$, donc :

$$m_i = C_m \times V_m \quad \text{et} \quad m_f = C_f \times V_f$$

Comme $m_i = m_f$:

$$C_m \times V_m = C_f \times V_f$$

◆ Signification des grandeurs

Grandeur	Signification	Unité
C_m	Concentration de la solution mère	g/L
V_m	Volume prélevé de solution mère	L ou mL
C_f	Concentration de la solution fille	g/L
V_f	Volume final de solution fille	L ou mL

✿ **Attention** : Vm et Vf doivent être dans la **même unité** (tous les deux en mL ou tous les deux en L).

4 Le facteur de dilution

◆ Définition

Le **facteur de dilution (F)** indique combien de fois la concentration est **divisée** :

$$F = \frac{C_m}{C_f} = \frac{V_f}{V_m}$$

◆ Exemples

Expression	Facteur F	Signification
Dilution au 1/2	2	Cf = Cm / 2
Dilution au 1/5	5	Cf = Cm / 5
Dilution au 1/10	10	Cf = Cm / 10
Dilution au 1/100	100	Cf = Cm / 100

◆ Utilité

Le facteur de dilution permet de :

- **Vérifier** un calcul (deux façons de calculer F)
- **Exprimer simplement** une dilution ("dilution 10 fois")
- **Planifier** des dilutions successives

5 Calculer le volume à prélever

◆ Formule à utiliser

Pour trouver **Vm** (volume de solution mère à prélever) :

$$V_m = \frac{C_f \times V_f}{C_m}$$

◆ Exemple

Énoncé : Préparer 100 mL de solution à 20 g/L à partir d'une solution mère à 80 g/L.

Données :

- $C_m = 80 \text{ g/L}$
- $C_f = 20 \text{ g/L}$
- $V_f = 100 \text{ mL}$
- $V_m = ?$

Calcul :

$$V_m = \frac{C_f \times V_f}{C_m} = \frac{20 \times 100}{80} = 25 \text{ mL}$$

Vérification :

- $F = C_m / C_f = 80 / 20 = 4$
- $F = V_f / V_m = 100 / 25 = 4 \checkmark$

Interprétation : Il faut prélever 25 mL de solution mère et compléter jusqu'à 100 mL avec du solvant.

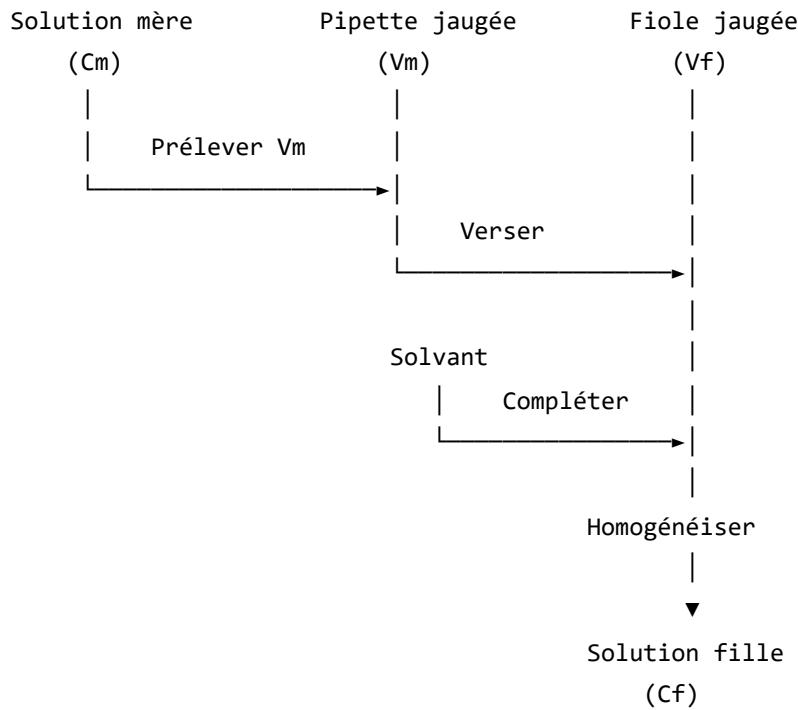
6 Protocole de dilution

◆ Étapes

PROTOCOLE DE DILUTION

1. CALCULER le volume V_m à prélever
2. PRÉLEVER V_m de solution mère avec une pipette jaugée adaptée
3. VERSER dans une fiole jaugée de volume V_f
4. AJOUTER du solvant jusqu'aux 2/3 environ
5. HOMOGÉNÉISER (agiter doucement)
6. COMPLÉTER avec du solvant jusqu'au trait de jauge
(ménisque tangent au trait)
7. BOUCHER et HOMOGÉNÉISER (retourner plusieurs fois)
8. ÉTIQUETER (nom, concentration, date)

◆ Schéma du protocole



7 Dilutions successives (en cascade)

◆ Quand les utiliser ?

Quand le facteur de dilution est **très grand** ($F > 100$), il est plus précis de faire **plusieurs dilutions successives**.

◆ Principe

Au lieu d'une seule dilution de facteur F , on fait plusieurs dilutions de facteurs plus petits :

$$F_{total} = F_1 \times F_2 \times F_3 \times \dots$$

◆ Exemple

Préparer une solution à 0,1 g/L à partir d'une solution à 100 g/L.

Facteur total : $F = 100 / 0,1 = 1000$

En une seule étape : $V_m = 0,1 \text{ mL pour } 100 \text{ mL} \rightarrow \text{Trop imprécis !}$

En 3 étapes (dilutions au 1/10) :

100 g/L —(F=10)→ 10 g/L —(F=10)→ 1 g/L —(F=10)→ 0,1 g/L

$F = 10 \times 10 \times 10 = 1000 \checkmark$

À chaque étape, $V_m = 10 \text{ mL pour } 100 \text{ mL} \rightarrow \text{Plus précis !}$

8 Conseils pratiques

◆ Choix de la verrerie

Volume à prélever	Verrerie recommandée
< 1 mL	Micropipette
1 – 25 mL	Pipette jaugée

Volume à prélever	Verrerie recommandée
> 25 mL	Pipette jaugée ou éprouvette graduée

◆ Règles de précision

- Éviter de prélever des volumes < **5 mL** (imprécis)
- Éviter des facteurs de dilution > **100** en une seule étape
- Toujours **vérifier** le calcul avec le facteur de dilution

9 À retenir pour l'épreuve E2

✓ Formules essentielles

Formule	Utilisation
$C_m \times V_m = C_f \times V_f$	Relation de conservation
$V_m = (C_f \times V_f) / C_m$	Calculer le volume à prélever
$F = C_m / C_f = V_f / V_m$	Facteur de dilution

✓ Points clés

- Diluer = ajouter du **solvant** (pas du soluté)
- La **quantité de soluté est conservée**
- Toujours **vérifier** avec le facteur de dilution
- Rédiger un **protocole complet** si demandé

✓ Erreurs à éviter

✗ Erreur	✓ Correction
Inverser C_m et C_f	C_m = mère (concentrée), C_f = fille (diluée)
Confondre V_m et V_f	V_m = prélevé, V_f = volume final
Oublier de compléter au trait	Le volume final doit être exact

Lien avec la suite de la progression

Dans la **séance suivante (S05 – TP1)**, vous mettrez en pratique :

- La **dissolution** (préparer une solution mère)
- La **dilution** (préparer des solutions filles)
- L'**échelle de teinte** (exploiter visuellement les concentrations)

Outils méthodologiques associés

- ➡ **Fiche méthode 02 – Calculer et interpréter une concentration**
- ➡ **Fiche méthode 04 – Choisir et justifier une dilution**