

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

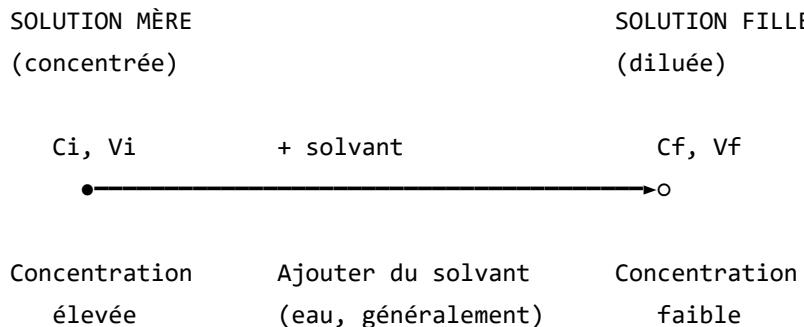
Grandeur	Après dilution
Volume de solution	Augmente (on ajoute du solvant)
Concentration	Diminue
Quantité de soluté (masse)	Reste constante

★ **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	C _i , V _i
Solution fille	Solution obtenue après dilution, moins concentrée	C _f , V _f
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 :

$$m_i = C_i \times V_i \quad \text{et} \quad m_f = C_f \times V_f$$

Comme $m_i = m_f$:

$$C_i \times V_i = C_f \times V_f$$

◆ Signification des grandeurs

Grandeur	Signification	Unité
C_i	Concentration de la solution mère	g/L
V_i	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** : Vi 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** :

$$F = \frac{C_i}{C_f} = \frac{V_f}{V_i}$$

◆ Exemples

Expression	Facteur F	Signification
Dilution au 1/2	2	C _f = C _i / 2
Dilution au 1/5	5	C _f = C _i / 5
Dilution au 1/10	10	C _f = C _i / 10
Dilution au 1/100	100	C _f = C _i / 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 **Vi** (volume de solution mère à prélever) :

$$V_i = \frac{C_f \times V_f}{C_i}$$

◆ Exemple

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

Données :

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

Calcul :

$$V_i = \frac{C_f \times V_f}{C_i} = \frac{20 \times 100}{80} = 25 \text{ mL}$$

Vérification :

- $F = C_i / C_f = 80 / 20 = 4$
- $F = V_f / V_i = 100 / 25 = 4 \checkmark$

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

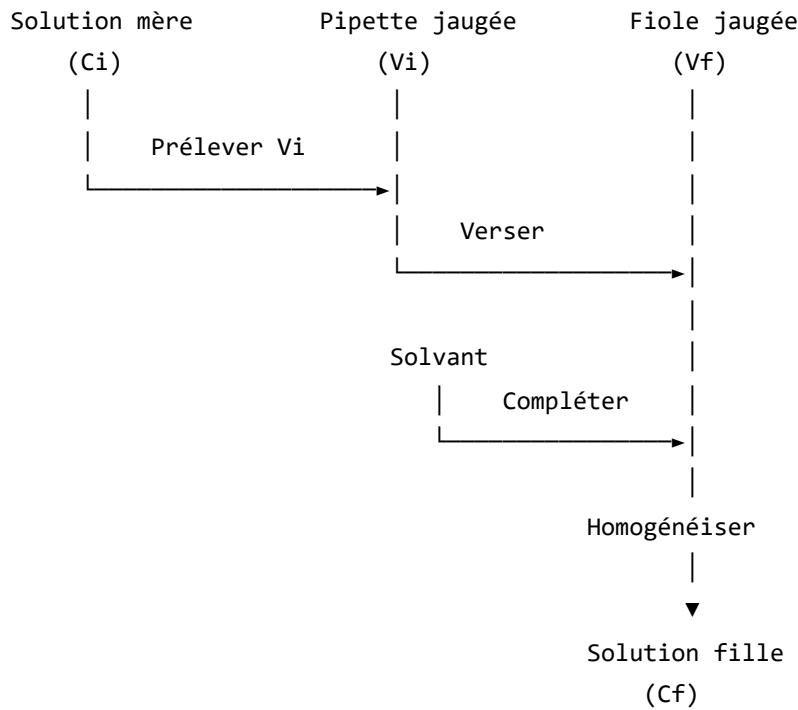
6 Protocole de dilution

◆ Étapes

PROTOCOLE DE DILUTION

1. CALCULER le volume V_i à prélever
2. PRÉLEVER V_i 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 : $V_i = 0,1 \text{ mL}$ pour 100 mL → **Trop imprécis !**

En 3 étapes (dilutions au 1/10) :

$$100 \text{ g/L} \xrightarrow{(F=10)} 10 \text{ g/L} \xrightarrow{(F=10)} 1 \text{ g/L} \xrightarrow{(F=10)} 0,1 \text{ g/L}$$

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

À chaque étape, $V_i = 10 \text{ mL}$ pour 100 mL → **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
$C_i \times V_i = C_f \times V_f$	Relation de conservation
$V_i = (C_f \times V_f) / C_i$	Calculer le volume à prélever
$F = C_i / C_f = V_f / V_i$	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_i et C_f	C_i = mère (concentrée), C_f = fille (diluée)
Confondre V_i et V_f	V_i = 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**