APERÇU GRATUIT — CHAPITRE 1

Chimie analytique

2e année de l’option Industries agricoles (ancienne 4e des humanités techniques) · 2 période(s) de 50 min par semaine

Fiches de préparation prêtes à l’emploi. Le guide, toutes les fiches (Word modifiable) et le programme complet de l’option sont sur manuels-scolaires-rdc.com, espace Programme national.

École :	**Classe :** 2e année Industries agricoles	**Date :** ...../...../20.....
Cours : Chimie analytique	**Semaine prévue :** S2 (7 sept. – 12 sept.)	**Durée :** 2 × 50 min

Fiche n° 1 — Leçon 1.1 : La solution : solvant, soluté, concentration

OBJECTIF OPÉRATIONNEL

À la fin de la leçon, l'élève sera capable de définir solvant, soluté et concentration et de calculer une concentration simple.

CONTENU (MATIÈRE)

- Une solution est un mélange homogène : un soluté se dissout entièrement dans un solvant, sans dépôt visible.
- Concentration massique : Cm = m(soluté) / V(solution), exprimée en grammes par litre (g/L).
- Concentration molaire : C = n / V, exprimée en moles par litre (mol/L), avec n la quantité de matière en moles.
- Exemple chiffré : 18 g de sucre dissous dans 300 mL d'eau donnent une solution à 60 g/L.
- Le volume à utiliser dans le calcul est celui de la solution finale obtenue après dissolution complète, pas celui du solvant de départ.

MATÉRIEL DIDACTIQUE · RÉFÉRENCES

Balance de précision, Burette graduée ou seringue graduée à défaut, Pipettes ou comptes-gouttes, Erlenmeyers ou petits récipients transparents

Réf. : Programme de référence Manuels-RDC, option Industries agricoles ; manuel de l’élève.

Étape · durée	Activités (enseignant ↔ élèves)
Mise en route **10 min**	Posez deux flacons sans étiquette sur la table, l'un d'eau salée, l'autre d'eau sucrée. Demandez comment reconnaître, sans goûter, lequel contient le plus de soluté.
Découverte **40 min**	Pesez 18 g de sucre à la balance devant la classe, versez-le dans 300 mL d'eau mesurés à l'éprouvette, agitez jusqu'à dissolution totale et faites nommer solvant et soluté.
Application **40 min**	Donnez trois couples masse/volume différents (8 g dans 400 mL, 25 g dans 500 mL, 6 g dans 150 mL) ; les élèves calculent chaque Cm en g/L et vérifient l'homogénéité des unités.
Synthèse **10 min**	Demandez à un élève d'écrire au tableau la formule Cm = m/V avec ses unités exactes ; les autres la comparent à leur propre calcul avant de recopier la trace écrite.

SYNTHÈSE · TRACE ÉCRITE

Une solution = soluté dissous dans un solvant. Concentration massique Cm = m(soluté)/V(solution), en g/L. Concentration molaire C = n/V, en mol/L. Exemple : 18 g dans 300 mL → 60 g/L.

ÉVALUATION

On dissout 24 g de sel dans 300 mL d'eau. Quelle est la concentration massique obtenue ? (80 g/L.)

OBSERVATIONS · AUTO-ÉVALUATION DE L’ENSEIGNANT

.....

École :	**Classe :** 2e année Industries agricoles	**Date :** ...../...../20.....
Cours : Chimie analytique	**Semaine prévue :** S2 (7 sept. – 12 sept.)	**Durée :** 2 × 50 min

Fiche n° 2 — Leçon 1.2 : Préparer une solution de concentration donnée

OBJECTIF OPÉRATIONNEL

À la fin de la leçon, l'élève sera capable de calculer et de peser la masse nécessaire pour préparer une solution de concentration voulue.

CONTENU (MATIÈRE)

- Pour préparer une solution de concentration voulue, on calcule d'abord la masse de soluté nécessaire : m = Cm × V.
- On pèse cette masse avec précision, de préférence au dixième de gramme près.
- On dissout le soluté dans un peu de solvant, puis on complète jusqu'au volume exact avec une fiole jaugée ou un récipient gradué.
- Exemple : pour 250 mL d'une solution à 12 g/L, il faut peser 3 g de soluté.
- Une erreur de pesée de quelques dixièmes de gramme peut fausser sensiblement le résultat d'une analyse ultérieure.

MATÉRIEL DIDACTIQUE · RÉFÉRENCES

Balance de précision, Burette graduée ou seringue graduée à défaut, Pipettes ou comptes-gouttes, Erlenmeyers ou petits récipients transparents

Réf. : Programme de référence Manuels-RDC, option Industries agricoles ; manuel de l'élève.

Étape · durée	Activités (enseignant ↔ élèves)
Mise en route **10 min**	Annoncez un besoin concret : « il faut 250 mL d'une solution à 12 g/L pour le titrage de demain ; quelle masse peser ? » Laissez les élèves proposer un calcul avant correction.
Découverte **40 min**	Calculez au tableau m = 12 g/L × 0,25 L = 3 g, puis pesez réellement 3 g de soluté et complétez à 250 mL dans un récipient gradué devant la classe.
Application **40 min**	Donnez trois objectifs différents (500 mL à 6 g/L ; 100 mL à 30 g/L ; 1 L à 4 g/L) ; par groupes, les élèves calculent la masse puis réalisent effectivement une des trois préparations.
Synthèse **10 min**	Faites comparer les trois masses pesées par les groupes aux masses calculées et discutez les écarts avant de recopier la trace écrite.

SYNTHÈSE · TRACE ÉCRITE

Pour préparer une solution : calculer m = Cm × V, peser le soluté avec précision, dissoudre, puis compléter au volume exact. Exemple : 250 mL à 12 g/L → peser 3 g.

ÉVALUATION

Quelle masse de sucre faut-il pour préparer 400 mL d'une solution à 15 g/L ? (6 g.)

OBSERVATIONS · AUTO-ÉVALUATION DE L'ENSEIGNANT

.....

École :	**Classe :** 2e année Industries agricoles	**Date :** ...../...../20.....
Cours : Chimie analytique	**Semaine prévue :** S3 (14 sept. – 19 sept.)	**Durée :** 2 × 50 min

Fiche n° 3 — Leçon 1.3 : La dilution

OBJECTIF OPÉRATIONNEL

À la fin de la leçon, l'élève sera capable de calculer et de réaliser une dilution.

CONTENU (MATIÈRE)

- Diluer une solution, c'est ajouter du solvant pour en diminuer la concentration, sans changer la quantité de soluté.
- Relation de dilution : C1 × V1 = C2 × V2 (C1, V1 : solution de départ ; C2, V2 : solution diluée).
- Facteur de dilution = V2 / V1 (volume final divisé par le volume prélevé).
- Exemple : 20 mL d'une solution à 150 g/L amenés à 300 mL donnent une solution à 10 g/L (facteur 15).
- On dilue un échantillon trop concentré pour le ramener dans la gamme que l'appareil ou la méthode peut mesurer.

MATÉRIEL DIDACTIQUE · RÉFÉRENCES

Balance de précision, Burette graduée ou seringue graduée à défaut, Pipettes ou comptes-gouttes, Erlenmeyers ou petits récipients transparents

Réf. : Programme de référence Manuels-RDC, option Industries agricoles ; manuel de l'élève.

Étape · durée	Activités (enseignant ↔ élèves)
Mise en route **10 min**	Montrez un sirop de grenadine très concentré et demandez : combien de fois faut-il le diluer pour obtenir une boisson buvable, sans changer la quantité de sirop versée ?
Découverte **40 min**	Prélevez 20 mL de sirop coloré à la pipette, complétez à 300 mL d'eau dans un récipient gradué devant la classe, et faites observer que la couleur change mais pas la quantité de colorant.
Application **40 min**	Les élèves résolvent trois cas (15 mL dilués à 250 mL ; dilution d'un facteur 8 à partir de 25 mL ; volume à prélever pour obtenir 200 mL à 5 g/L à partir d'une solution à 80 g/L) puis réalisent l'un des trois en TP.
Synthèse **10 min**	Faites vérifier par le calcul que la masse de soluté contenue dans la solution diluée est restée identique à celle prélevée, avant de recopier la trace écrite.

SYNTHÈSE · TRACE ÉCRITE

Dilution : C1 × V1 = C2 × V2. Facteur de dilution = V2 / V1. Exemple : 20 mL à 150 g/L dilués à 300 mL → 10 g/L (facteur 15). La quantité de soluté ne change pas.

ÉVALUATION

On prélève 25 mL d'une solution à 120 g/L et on complète à 500 mL. Quelle est la nouvelle concentration ? (6 g/L.)

OBSERVATIONS · AUTO-ÉVALUATION DE L'ENSEIGNANT

.....

École :	**Classe :** 2e année Industries agricoles	**Date :** ...../...../20.....
Cours : Chimie analytique	**Semaine prévue :** S5 (28 sept. – 3 oct.)	**Durée :** 3 × 50 min

Fiche n° 4 — Leçon 1.4 : TP : préparation d'une solution et d'une dilution

OBJECTIF OPÉRATIONNEL

À la fin de la leçon, l'élève sera capable de préparer puis diluer une solution en respectant la précision nécessaire à une analyse.

CONTENU (MATIÈRE)

- On vérifie la propreté de toute la verrerie (rinçage à l'eau propre) avant de commencer.
- On pèse le soluté sur la balance et on note la masse réellement obtenue, même si elle diffère légèrement de la masse calculée.
- On complète au volume en lisant le niveau au bas du ménisque, les yeux à hauteur du trait de jauge.
- On calcule, à partir des mesures réelles (et non des valeurs théoriques), la concentration de la solution mère puis celle de la dilution.

MATÉRIEL DIDACTIQUE · RÉFÉRENCES

Balance de précision, Burette graduée ou seringue graduée à défaut, Pipettes ou comptes-gouttes, Erlenmeyers ou petits récipients transparents

Réf. : Programme de référence Manuels-RDC, option Industries agricoles ; manuel de l'élève.

Étape · durée	Activités (enseignant ↔ élèves)
Mise en route **10 min**	Rappelez l'exercice de calcul fait la semaine précédente et distribuez la fiche de TP : chaque groupe devra préparer 300 mL d'une solution puis en diluer une partie.
Découverte **65 min**	Après rappel des précautions de pesée et de lecture de volume, chaque groupe pèse son soluté, le dissout et complète au volume calculé sous la surveillance de l'enseignant.
Application **65 min**	Chaque groupe prélève une partie de sa solution mère, la dilue selon un facteur 5, calcule la concentration réellement obtenue à partir de ses propres mesures et la compare à la valeur théorique.
Synthèse **10 min**	Chaque groupe annonce l'écart entre sa concentration calculée et la valeur théorique ; discutez collectivement les causes possibles d'écart avant de recopier la trace écrite.

SYNTHÈSE · TRACE ÉCRITE

Une préparation rigoureuse exige verrerie propre, pesée précise et lecture correcte du volume au bas du ménisque. La concentration réellement obtenue se calcule à partir des mesures faites, pas des valeurs théoriques.

ÉVALUATION

Pourquoi calcule-t-on la concentration finale à partir de la masse réellement pesée, et non de la masse qui avait été calculée au départ ? (Parce qu'un écart de pesée peut exister ; seule la masse réellement mesurée donne la concentration exacte obtenue.)

OBSERVATIONS · AUTO-ÉVALUATION DE L'ENSEIGNANT

.....