

DESCRIPTIF DE SUJET DESTINE AU PROFESSEUR

Objectif(s) généraux de formation	Intégrer ou renforcer l'oral dans son enseignement pour développer les compétences orales des élèves.
Notions et contenus	Seconde
	Les solutions aqueuses, un exemple de mélange. Solvant, soluté Concentration en masse, concentration maximale d'un soluté
Compétences orales travaillées	<p>Compétences orales spécifiques à la physique-chimie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Présentation d'une expérimentation <p>Compétences orales générales :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prise de parole en interaction - Reformuler ; Saisir les informations importantes - Maîtrise de la voix (voix audible, débit, fluidité...) et du corps (posture) - Qualité de langue (précision, syntaxe...)
Type d'activité	Activité expérimentale
Description succincte de l'activité	<ul style="list-style-type: none"> - Un élève travaille seul un protocole expérimental (avec l'aide du professeur et d'une animation) - Puis il doit le restituer à l'oral (sans support écrit et sans geste aidant) le plus précisément possible à son binôme afin que celui-ci puisse réaliser l'expérience.
Mise en œuvre dans sa progression	<ul style="list-style-type: none"> • <u>Place dans la progression de la séquence et/ou de l'année</u> : Séquence particulière • <u>Cadre de mise en œuvre de l'activité</u> : Par binôme, travail d'approche
Source(s)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pour télécharger si besoin les animations en vidéo : http://www.spc.ac-aix-marseille.fr/phy_chi/Menu/Activites_pedagogiques/cap_exp/index.htm ➤ Autres vidéos possibles : Dissolution : https://www.youtube.com/watch?v=TvfYhxlvc1U Dilution : https://www.youtube.com/watch?v=cA_GucAdm4 https://www.youtube.com/watch?v=PTGqcaHo5us
Auteur(s)	Anne BURG – Lycée Fulbert – Chartres

SCENARIO PEDAGOGIQUE

CONSIGNES DONNÉES À L'ÉLÈVE – TRAVAIL À EFFECTUER - PRINCIPE

- ❑ **1^{er} temps** : Des élèves travaillent seuls un protocole expérimental (ceux de la dissolution et de la dilution se prêtent bien à ce type d'activité) à l'aide d'une animation et du professeur. Ils savent qu'ils devront ensuite le restituer à l'oral sans aucun support à leur binôme. Ils doivent donc maîtriser le vocabulaire, l'enchaînement des manipulations, les consignes de sécurité ... Ils peuvent visionner l'animation ou faire le protocole autant de fois qu'ils le souhaitent.
- ❑ **2^{ème} temps (filmé)** : Les élèves communiquent oralement le protocole à leur binôme (qui ne l'a jamais fait auparavant) sans désigner le matériel de la main ou même aider. Il y a alors un échange oral entre l'élève qui manipule et celui qui explique.
- ❑ **3^{ème} temps** : Les élèves utilisent des grilles d'évaluation et le film pour avoir un regard critique sur ce qui a été dit et fait. L'enseignant peut également utiliser les vidéos pour évaluer la qualité de la reformulation et de l'interaction.

EXEMPLES EVENTUELS DE MISE EN ŒUVRE DANS LA CLASSE

- A l'entrée en salle de TP, les élèves effectuent un tirage au sort pour la constitution des binômes et le rôle de chacun : **l'élève A** (qui travaillera le protocole pour le restituer à l'oral) et **l'élève B** (qui réalisera l'expérience grâce aux consignes orales).
- Les élèves des binômes font ensemble la partie 1 « Analyser » : les élèves ont ainsi tous connaissance du contexte du TP.
- Les **élèves A** restent ensuite seuls sur la paillasse et font la partie « Réaliser » (environ 30 min) à l'aide d'une animation et du professeur. Ils terminent en complétant le tableau « Comment réaliser une dissolution ? » qui résume les étapes essentielles du protocole.
- Pendant ce temps, les **élèves B** au fond de la salle préparent des exercices.
- Puis les élèves B rejoignent les élèves A. Ces derniers doivent, à l'oral, sans support de notes écrites ou d'animation, et sans manipuler ni désigner de la main, décrire le protocole expérimental. Ce moment sera filmé et enregistré (environ 20 min).

REPÈRES ÉVENTUELS POUR L'ÉVALUATION

Éléments éventuels de correction :

Grilles dans les documents en annexe

ANALYSE DES RETOURS ÉVENTUELS D'EXPÉRIENCES

Cette activité a été bien accueillie par les élèves lors de sa présentation en début de séance.

Ils ont aimé constituer les binômes par tirage au sort.

Tous les élèves (même ceux en difficulté) ont consciencieusement travaillé le protocole car ils voulaient être capables de faire manipuler leur binôme.

Dans le 2^{ème} temps de l'activité, les élèves ont pris plaisir à expliquer, répondre aux questions.

A la fin de la séance, les élèves ont exprimé le plaisir d'avoir finalement tous manipulé, alors que dans un TP plus traditionnel la répartition du travail au sein d'un binôme n'est pas toujours équilibrée : tous les élèves ont été actifs dans cette séance.

Cette activité convient pour des séances de TP d'1h30.

En réalisant un TP « Préparation de solutions par dissolution » puis ensuite un TP « Préparation de solutions par dilution », en inversant les rôles des élèves, chacun aura eu à reformuler un protocole à l'oral.

2^{nde}	Activité : Préparation d'une solution par dissolution Fiche élève A	Chapitre Solutions aqueuses
Chimie		

CONTEXTE - INTRODUCTION

Le sérum physiologique est souvent utilisé dans le milieu médical en solution de réhydratation (perfusion). C'est une solution aqueuse de concentration déterminée en chlorure de sodium.

Comment préparer une solution de concentration en masse donnée par dissolution ?

Document 1 : Étiquette d'une solution de chlorure de sodium

Pour 100 mL de solution :
 - Masse de chlorure de sodium : 9,0 g
 - Eau pour préparation : qsp* 100,0mL
 *qsp : quantité suffisante pour



Document 2 : Définition de la concentration en masse d'une solution

La concentration en masse C d'une solution est le rapport de la masse du soluté par le volume de la solution :
 $C = \frac{m_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}}$ avec la masse en g, le volume en L, et la concentration en masse C en g.L⁻¹

Document 3 : Volume et incertitude sur le volume pour la verrerie de laboratoire

La mesure d'un volume est toujours entachée d'une erreur. L'incertitude est une estimation de cette erreur.
 Fiole jaugée : 50,0 + 0,1 mL Bécher : 50 + 5 mL

Document 4 : Préparation d'une solution par dissolution d'un solide

Voir animation : http://itarride.chez-alice.fr/simul_anim/dissolution.swf

Travail à effectuer :

1. Analyser (en binôme 15 min)

1.1. Identifier le soluté et le solvant de la solution de sérum physiologique

.....

.....

1.2. Pourquoi un bécher de 50 mL n'est-il pas adapté à la préparation de la solution de sérum physiologique ?

.....

.....

1.3. Quelle est la masse de chlorure de sodium nécessaire pour préparer un volume $V_{\text{solution}} = 50,0 \text{ mL}$ de sérum physiologique ?

.....

.....

1.4. Calculer la concentration en masse de la solution de sérum.

.....

.....

2. Réaliser (en individuel 30 min)

Mettre en œuvre le protocole expérimental du document 4 en étant vigilant à bien le comprendre car il faudra le communiquer à l'oral à votre binôme.

Compléter ensuite le tableau des tâches :

Tableau des tâches : Comment réaliser une dissolution ?	fait dans les règles de l'art	fait mais difficilement	oups ! pas fait !
J'utilise une spatule et un récipient parfaitement propres et secs.			
J'effectue le tarage de la balance avec le récipient vide.			
Je pèse la masse avec précision.			
Il n'y a pas de poudre sur le plateau de la balance.			
Je verse la poudre avec un entonnoir dans la fiole jaugée			
Le récipient et l'entonnoir sont rincés à l'eau distillée en récupérant l'eau de rinçage dans la fiole jaugée.			
J'ajoute de l'eau distillée jusqu'aux trois quarts.			
Je bouche et j'agite.			
J'ajoute de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge en faisant attention au ménisque.			
Je bouche et j'agite pour homogénéiser.			

3. Communiquer (en binôme 20 min)

Les élèves B rejoignent les élèves A. Ces derniers doivent, à l'oral, sans support de notes écrites ou d'animation et sans manipuler ni désigner de la main, donner le protocole de dissolution.

Ce moment sera filmé et enregistré avec le nom « dissolution.nom de l'élève A » et déposé dans le dossier « mes devoirs »

2 ^{nde}	Activité : Préparation d'une solution par dissolution Fiche élève B	Chapitre Solutions aqueuses
<u>Chimie</u>		

CONTEXTE - INTRODUCTION

Le sérum physiologique est souvent utilisé dans le milieu médical en solution de réhydratation (perfusion). C'est une solution aqueuse de concentration déterminée en chlorure de sodium.

Comment préparer une solution de concentration en masse donnée par dissolution ?

Document 1 : Étiquette d'une solution de chlorure de sodium

Pour 100 mL de solution :
 -Masse de chlorure de sodium : 9,0 g
 - Eau pour préparation : qsp* 100,0mL
 *qsp : quantité suffisante pour



Document 2 : Définition de la concentration en masse d'une solution

La concentration en masse C d'une solution est le rapport de la masse du soluté par le volume de la solution :
 $C = \frac{m_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}}$ avec la masse en g , le volume en L, et la concentration en masse C en g.L⁻¹

Document 3 : Volume et incertitude sur le volume pour la verrerie de laboratoire

La mesure d'un volume est toujours entachée d'une erreur. L'incertitude est une estimation de cette erreur.
 Flieo jaugée : 50,0 + 0,1 mL Bécher : 50 + 5 mL

Document 4 : Préparation d'une solution par dissolution d'un solide

Voir animation : http://itarride.chez-alice.fr/simul_anim/dissolution.swf

Travail à effectuer :

1.Analyser (en binôme 15 min)

1.1.Identifier le soluté et le solvant de la solution de sérum physiologique

.....

1.2.Pourquoi un bécher de 50 mL n'est-il pas adapté à la préparation de la solution de sérum physiologique ?

.....

1.3.Quelle est la masse de chlorure de sodium nécessaire pour préparer un volume $V_{\text{solution}} = 50,0$ mL de sérum physiologique ?

.....

1.4.Calculer la concentration en masse de la solution de sérum

.....

.....

2.Exercices (en individuel 30 min)

3.Réaliser (par l'élève B 20 min)

Mettre en œuvre le protocole expérimental à l'aide des indications orales de l'élève A. Vous pouvez poser des questions pour demander des précisions.

Ce moment sera filmé et enregistré avec le nom « dissolution.nom de l'élève B » et déposé dans le dossier « mes devoirs »




4.Valider

4.1.Compléter le tableau des tâches à l'aide de l'élève A

Tableau des tâches : Comment réaliser une dissolution ?	fait dans les règles de l'art	fait mais difficilement	oups ! pas fait !
J'utilise une spatule et un récipient parfaitement propres et secs.			
J'effectue le tarage de la balance avec le récipient vide.			
Je pèse la masse avec précision.			
Il n'y a pas de poudre sur le plateau de la balance.			
Je verse la poudre avec un entonnoir dans la fiole jaugée			
Le récipient et l'entonnoir sont rincés à l'eau distillée en récupérant l'eau de rinçage dans la fiole jaugée.			
J'ajoute de l'eau distillée jusqu'aux trois quarts.			
Je bouche et j'agite.			
J'ajoute de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge en faisant attention au ménisque.			
Je bouche et j'agite pour homogénéiser.			

4.2.Grille d'évaluation

Les élèves B doivent visionner la vidéo de l'élève A et compléter le tableau suivant :

	 Très bien	 Moyen	 Pas du tout
Respect des différentes tâches			
Respect du nom de la verrerie			
Respect du temps			
Capacité à répondre aux questions			
Combien de questions avez-vous dû poser pour réaliser la dissolution ?			
Remarques			


2 ^{nde}	Activité : Préparation d'une solution par dilution Fiche élève A	Chapitre
Chimie		Solutions aqueuses

CONTEXTE - INTRODUCTION

Rafael Nadal commence sa journée d'entraînement. Pour s'hydrater, il consomme des boissons isotoniques, ou encore appelées boissons de l'effort. Il prépare sa gourde de boisson isotonique... mais se trompe ! Il a mis **cinq doses** de poudre dans sa gourde de **deux litres**.
Ouf ... il n'a encore versé **qu'un litre** d'eau !

Rafael peut-il boire cette solution ???

Si non, préparer pour Rafael V = 50 mL de solution « d'isostar »® ayant la concentration voulue.

Document 1 : Notice de préparation indique une dose pour 500 mL de solution d'Isostar® : Boisson isotonique pour endurance moyenne : effort inférieur à 2 heures		
Produit spécifiquement dosé en glucides et en sodium pour obtenir une double action : Bonne hydratation et excellente fourniture d'énergie. Une étude a prouvé que la formule Hydrate & Perform améliore de 19 % les performances (comparativement à un placebo) pour 100 g.	 Energy Poudre Hydrate et Perform	
	Conseils d'utilisation	Composition nutritionnelle
Mesurez une dose de poudre à l'aide du couvercle-doseur, jusqu'à la ligne (soit 40 g). Dissolvez cette dose dans de l'eau jusqu'à obtenir 500 ml d'Isostar liquide. La boîte de poudre instantanée permet d'obtenir 5 L de boisson. ⇒ Pendant l'effort : boire 150 à 250 ml toutes les 15-20 minutes pour maintenir le niveau de performance. ⇒ A boire aussi après l'effort, durant les 2 heures qui suivent, pour une bonne récupération.	Pour 100g	Calories
	Calories	370 kcal
Tous sportifs : cette nouvelle formule pour mieux vous hydrater et augmenter votre endurance sportive. ⇒ A boire dès l'échauffement. ⇒ Efforts intenses et prolongés, type endurance. ⇒ Recommandé lors de pratiques sportives en climat chaud	Protéines	0 g
	Glucides	87 g
	Lipides	0 g
	Sodium	860 mg
	Calcium	400 mg
	Potassium	225 mg
	Phosphore	206 mg
Magnésium	150 mg	
Vitamine B1	0,53 mg	
Fibres	0 mg	

Document 2 : Liste du matériel disponible sur le bureau du professeur

- Pipettes de 10,0 mL ; 20,0 mL ; 25,0 mL
- Propipette
- Fioles jaugées de 25,0 mL ; 50,0 mL ; 100,0 mL
- Bêchers.

Document 3 : Préparation d'une solution par dilution d'une solution

Voir animation : http://itarride.chez-alice.fr/simul_anim/dilution.html

Travail à effectuer :

1. Analyser (en binôme 15 min)

1.1. Combien faudrait-il ajouter d'eau aux cinq doses de Rafael pour respecter la notice ? Quel est alors le problème ?

.....
.....
.....
.....
.....

1.2. Quelle est la concentration en masse $C_{\text{mère}}$ (en g.L^{-1}) de la solution préparée par Rafael (appelée solution mère) ?

.....
.....
.....
.....
.....

1.3. Quelle est la concentration en masse C_{fille} (en g.L^{-1}) de la solution voulue (appelée solution fille) ?

.....
.....
.....
.....
.....




1.4. Calculer alors le volume de solution mère que l'on va prélever pour la diluer et ainsi préparer 50,0 mL de la solution fille.

.....
.....
.....
.....
.....

2. Réaliser (en individuel 30 min)

Mettre en œuvre le protocole expérimental du document 3 en étant vigilant à bien le comprendre car il faudra le communiquer à l'oral à votre binôme.

Compléter ensuite le tableau des tâches :

Tableau des tâches : Comment réaliser une dilution ?	 fait dans les règles de l'art	 fait mais difficilem ent	 oups ! pas fait !
Je verse un peu de solution à prélever dans un bécher			
Je rince la pipette préalablement avec la solution à prélever			
Je tiens verticalement la pipette			
Le trait de jauge de la pipette est à hauteur des yeux			
Je verse la solution prélevée dans une fiole jaugée			
J'ajoute de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge en faisant attention au ménisque			
Je bouche et j'agite pour homogénéiser			

3.Communiquer (en binôme 20 min)

Les élèves B rejoignent les élèves A. Ces derniers doivent à l'oral sans support de notes écrites ou d'animation et sans manipuler ni désigner de la main, donner le protocole de dilution.

Ce moment sera filmé et enregistré avec le nom « dilution.nom de l'élève A » et déposé dans « mes devoirs »


2 ^{nde}	Activité : Préparation d'une solution par dilution Fiche élève B	Chapitre
Chimie		Solutions aqueuses

CONTEXTE - INTRODUCTION

Rafael Nadal commence sa journée d'entraînement. Pour s'hydrater, il consomme des boissons isotoniques, ou encore appelées boissons de l'effort. Il prépare sa gourde de boisson isotonique... mais se trompe ! Il a mis **cinq doses** de poudre dans sa gourde de **deux litres**.
Ouf ... il n'a encore versé **qu'un litre** d'eau !

Rafael peut-il boire cette solution ???

Si non, préparer pour Rafael V = 50 mL de solution « d'isostar® » ayant la concentration voulue.

Document 1 : Notice de préparation indique une dose pour 500 mL de solution d'Isostar® : Boisson isotonique pour endurance moyenne : effort inférieur à 2 heures		
Produit spécifiquement dosé en glucides et en sodium pour obtenir une double action : Bonne hydratation et excellente fourniture d'énergie. Une étude a prouvé que la formule Hydrate & Perform améliore de 19 % les performances (comparativement à un placebo) pour 100 g.	 Energy Poudre Hydrate et Perform	
	Conseils d'utilisation	Composition nutritionnelle
Mesurez une dose de poudre à l'aide du couvercle-doseur, jusqu'à la ligne (soit 40 g). Dissolvez cette dose dans de l'eau jusqu'à obtenir 500 ml d'Isostar liquide. La boîte de poudre instantanée permet d'obtenir 5 L de boisson. ⇒ Pendant l'effort : boire 150 à 250 ml toutes les 15-20 minutes pour maintenir le niveau de performance. ⇒ A boire aussi après l'effort, durant les 2 heures qui suivent, pour une bonne récupération.	Pour 100g	370 kcal
	Calories	0 g
Tous sportifs : cette nouvelle formule pour mieux vous hydrater et augmenter votre endurance sportive. ⇒ A boire dès l'échauffement. ⇒ Efforts intenses et prolongés, type endurance. ⇒ Recommandé lors de pratiques sportives en climat chaud	Protéines	87 g
	Glucides	0 g
	Lipides	860 mg
	Sodium	400 mg
	Calcium	225 mg
	Potassium	206 mg
	Phosphore	150 mg
Magnésium	0,53 mg	
Vitamine B1	0 mg	
Fibres		

Document 2 : Liste du matériel disponible sur le bureau du professeur

- Pipettes de 10,0 mL, 20,0 mL, 25,0 mL
- Propipette
- Fioles jaugées de 25,0 mL, 50,0 mL, 100,0 mL
- Bêchers.

Document 3 : Préparation d'une solution par dilution d'une solution

Voir animation : http://itarride.chez-alice.fr/simul_anim/dilution.html

Travail à effectuer :

1. Analyser (en binôme 15 min)

1.1. Combien faudrait-il ajouter d'eau aux cinq doses de Rafael pour respecter la notice ? Quel est alors le problème ?

.....
.....
.....
.....

1.2. Quelle est la concentration en masse $C_{\text{mère}}$ (en g.L^{-1}) de la solution préparée par Rafael (appelée solution mère) ?

.....
.....
.....
.....

1.3. Quelle est la concentration en masse C_{fille} (en g.L^{-1}) de la solution voulue (appelée solution fille) ?

.....
.....
.....

1.4. Calculer alors le volume de solution mère que l'on va prélever pour la diluer et ainsi préparer 50,0 mL de la solution fille.

.....
.....
.....

2. Exercices (en individuel 30 min)




3. Réaliser (par l'élève B 20 min)

Mettre en œuvre le protocole expérimental à l'aide des indications orales de l'élève A. Vous pouvez poser des questions pour demander des précisions.

Ce moment sera filmé et enregistré avec le nom « dilution.nom de l'élève B » et déposé dans « mes devoirs »




4. Valider

4.1. Compléter le tableau des tâches à l'aide de l'élève A

Tableau des tâches : Comment réaliser une dilution ?	 fait dans les règles de l'art	 fait mais difficilement	 oups ! pas fait !
Je verse un peu de solution à prélever dans un bécher			
Je rince la pipette préalablement avec la solution à prélever			
Je tiens verticalement la pipette			
Le trait de jauge de la pipette est à hauteur des yeux			
Je verse la solution prélevée dans une fiole jaugée			
J'ajoute de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge en faisant attention au ménisque			
Je bouche et j'agite pour homogénéiser			

4.2. Grille d'évaluation

Les élèves B doivent visionner la vidéo de l'élève A et compléter le tableau suivant :

	 Très bien	 Moyen	 Pas du tout
Respect des différentes tâches			
Respect du nom de la verrerie			
Respect du temps			
Capacité à répondre aux questions			
Combien de questions avez-vous dû poser pour réaliser la dilution ?			
Remarques			