

Construction et analyse d'une situation pédagogique de mise en activité des élèves sur l'identification des ions

Willy Deckert stagiaire externe 2022-23

1. Scénario pédagogique réalisé

1.1. Place de la séquence dans la progression pédagogique

La séquence pédagogique présentée dans ce travail s'est déroulée auprès de deux classes de seconde professionnelle. Le référentiel de cette classe s'articule autour d'une capacité centrale : « Interpréter des faits en s'appuyant sur une ou des étapes de démarche scientifique ». L'enseignement des sciences physiques s'insère dans le module EG1. Il est écrit dans le référentiel que : « L'enseignement du module EG1 permet l'acquisition progressive d'une culture scientifique et le développement de l'esprit critique afin d'éclairer les choix citoyens sur des questionnements autour d'enjeux du monde actuel parmi : santé, alimentation, eau, énergie, biodiversité ». Les objectifs de cette séquence sont : extraire des informations de documents, synthétiser ces informations pour identifier les spécificités des différents suspects, élaborer et réaliser un protocole expérimental pour identifier le coupable. Il s'agit d'une élaboration d'une démarche scientifique.

La première séquence de l'année était sur la structure microscopique de la matière : les atomes, les particules nucléaires, les électrons et les ions. Après avoir défini la notion d'ion à partir de la perte ou du gain d'électron(s), un TP de conductivité a été réalisé avec comme objectif de définir la conductivité d'une solution en fonction de la concentration massique d'ion dans la solution. La conductivité d'une eau déionisée a été observée et les élèves ont pu comprendre que l'idée reçue que l'eau conduit l'électricité était liée à la présence d'ions dans celle-ci.

La notion d'ion a été abordée et est resollicitée dans l'activité étudiée dans ce dossier. Le travail réalisé au cours de cette séquence s'est appuyé sur des documents concernant les nutriments présents dans différents aliments que l'on peut retrouver dans le sang des personnes en fonction de leur alimentation. Cette séquence rentre donc dans le cadre de la partie alimentation du référentiel.

La séquence suivante portera sur la notion de quantité de matière et de concentration molaire. C'est pour cela que dans le sujet les concentrations des solutions de nitrate d'argent et d'hydroxyde de sodium sont exprimées en mol par litre. L'idée est de faire émerger une interrogation chez les élèves ayant remarqué cette notation.

1.2. Découverte, appropriation et constitution des groupes de travail

Contexte :

Cette activité a été réalisée par 2 classes de seconde professionnelle sur une durée de 2h et répartie en trois séances.

La découverte du sujet s'est faite à la fin d'un devoir sur table réalisé en conclusion d'une séquence menée par la conseillère pédagogique. Les élèves ayant fini leurs évaluations se voyaient distribuer le dossier et pouvaient en prendre connaissance de façon individuelle. Les 20 dernières minutes de la séance furent consacrées à un moment d'échange avec la classe sur le travail qui est à accomplir et l'organisation nécessaire.

Plusieurs groupes furent constitués et la consigne pédagogique fut la rédaction individuelle d'un rapport structuré selon un modèle distribué.

La spécificité de la dynamique de constitution des groupes sera exposée dans la seconde partie.

Deux grandes difficultés ont été rencontrées par les élèves :

- La capacité de lecture des documents et d'extraction des informations d'un document
- Un travail autonome de structuration du raisonnement

1.3. Rédaction et préparation du protocole expérimental

La seconde séance s'est organisée autour de deux principaux objectifs : s'approprier les enjeux de l'enquête pour identifier quels tests sont à réaliser lors de la dernière séance et la rédaction d'un rapport d'enquête expliquant la démarche menant à une expérience pour résoudre l'enquête.

Dans le dossier fourni, un petit tableau des capacités travaillées et donc évaluées lors de ce travail est présent, ce qui permet d'échanger avec les groupes sur leur signification et comment cela est évalué dans le cadre de leurs travaux individuels.

Un système de Joker a été mis en place durant la séance pour répondre à certaines difficultés anticipées.

Joker 1 : Pour les élèves qui ne voient pas lien entre les documents et la situation proposée

Hypothèse à formuler :

Les éléments présents dans les aliments vont se retrouver sous forme ionique dans le sang.
--

Ceci est une aide pour faire le lien entre le contenu des menus de chaque personnage et les documents mis à disposition sur la composition ionique de plusieurs aliments.

Cela correspond à la capacité de raisonnement présent dans la grille d'évaluation. Les groupes ayant recours à ce joker doivent noter un niveau faible dans l'auto-évaluation. Ce fut le cas pour tous les jokers cela permet à l'élève de passer l'étape.

Joker 2 : Pour les élèves qui n'arrivent pas à extraire les informations utiles des documents et à les organiser

Tableau d'identification des ions présents dans le sang suite à un repas

Personne	Helena Wayne	Bruce Wayne	Alfred Pennyworth	Granny Oldman
Menu du soir	Une fondue savoyarde	Des haricots verts et du riz blanc	Des huitres et des haricots verts	Du foie de veau et du riz blanc
Document(s) de référence				
Ion(s) présent(s) dans le sang				

Ce tableau est une aide à la structuration des données extraites. Le dossier fourni est dense pour des élèves de seconde professionnelle. La difficulté anticipée est que la démarche peut être comprise grâce à de l'échange entre eux et avec l'enseignant, mais que la difficulté réside dans la répétition d'une tâche identique lourde cognitivement. En fournissant ce tableau, l'élève a une structure sur les informations essentielles à identifier dans chaque document pour faire le lien avec un élément important de l'enquête qui est le menu de la victime et du coupable. C'est une aide pour la compétence appropriation de la grille d'évaluation. Les deux indicateurs de cette capacité sont présents dans ce tableau. La 3e ligne indique le document de référence donc celui dont est extraite l'information. La quatrième ligne est l'information pivot à extraire. La structure en tableau permet de synthétiser clairement ce qui est l'attendu de l'indicateur « organiser les informations issues de différents documents ».

Joker 3 : Pour les élèves qui n'arrivent pas à élaborer le protocole de tests témoins pour pouvoir identifier l'ion présent dans le sang de l'assassin.

Tests d'identification des ions en solutions

Ion à tester		Cu ²⁺	Fe ³⁺	Zn ²⁺	Cl ⁻	PO ₄ ³⁻
Solution	Ion réactif					
Hydroxyde de Sodium (Na ⁺ ;HO ⁻)	HO ⁻					
Nitrate d'argent (Ag ⁺ ;NO ₃ ⁻)	Ag ⁺					

Ce joker a été distribué au fur et à mesure à l'ensemble des groupes qui avaient maintenant comme tâche de réaliser un protocole expérimental à réaliser lors de la séance suivante. La difficulté est ici toujours dans la structuration des informations et de la projection de tâches à réaliser lors de la séance expérimentale.

La transmission des jokers s'est faite par groupe suite à une interaction avec l'enseignant. Le passage à l'écrit dans le raisonnement est difficile pour les élèves, c'est pour cela qu'il leur a été distribué un modèle de compte-rendu structuré à remplir.

1.4. Test et conclusion

La troisième séance se déroulait en 2 temps principaux :

- L'expérimentation

Après un rappel des règles de sécurité et d'organisation à suivre dans un laboratoire, une démonstration du protocole expérimental a été réalisée par l'enseignant pour un test particulier. L'objectif pour les élèves est alors de réaliser l'ensemble des tests prévus et d'écrire leurs résultats. Ensuite une analyse de ces résultats permet de résoudre l'enquête en identifiant le coupable du meurtre d'Hélène Wayne.

- La rédaction du compte-rendu à rendre

Après avoir nettoyé la paillasse, les élèves doivent rédiger le compte-rendu écrit. C'est ce travail écrit qui sera évalué selon le tableau de capacités transmis avec le compte-rendu à rédiger. Le suivi du compte-rendu à trous permet aux élèves de structurer dans la rédaction une démarche à plusieurs étapes avec plusieurs sources de références afin de faire une expérimentation dont les résultats permettent d'identifier le coupable d'un crime. Ce travail est conséquent pour des élèves de ce niveau, mais réalisable avec de la bonne volonté.

2. Analyse et proposition d'améliorations

2.1. Découverte et appropriation, constitution des groupes de travail

Les deux classes concernées si elles sont de même niveau ont des dynamiques différentes, l'une des filières semblant plus attractive puisqu'elle accueille plus d'élèves pour la plupart plus motivés.

Dans celle-ci 4 groupes se sont dessinés et ont commencé à résoudre l'énigme. Les groupes se sont faits par affinités par nombre de 4 à 7. La dynamique de certains fut très constructive dans la réflexion et l'appropriation du problème, mais nécessite encore un accompagnement dans le passage à l'écrit. Il est à noter que c'était le premier exercice de ce type réalisé cette année par les élèves, il est normal qu'ils aient besoin de prendre leurs marques.

Certaines associations d'élèves au sein de groupe ont pu être malheureuses et la composition des groupes sera sans doute imposée lors des prochains travaux de ce type. D'autant que certaines collaborations sont plutôt fructueuses.

La première lecture lors d'une évaluation n'est pas à reproduire impérativement, mais reste un habile stratagème pour occuper les élèves ayant fini rapidement leurs devoirs. De plus il impose une première lecture dans le calme et le silence ce qui permet une première appropriation personnelle. Par contre cela s'avère être un exercice délicat quand il fait suite à une évaluation qui a nécessité de grosses ressources cognitives et que les élèves ne sont pas forcément disposés rapidement à se replonger dans une autre situation de travail.

Cela a été particulièrement le cas pour la seconde classe dont l'effectif est particulièrement réduit et dont une petite majorité d'élèves n'a pas choisi son orientation. La motivation, la mise au travail et même l'intérêt pour les disciplines, y compris professionnelles, sont lents à se mettre en place. La plupart des groupes constitués ont eu besoin de tous les jokers très rapidement afin d'avoir un cadre auquel raccrocher leurs travaux. La maîtrise des capacités du métier d'élèves n'est pas assez grande pour certains pour pouvoir réaliser cette démarche d'investigation sans un fil conducteur établi à l'avance.

L'aspect ludique de la situation de la démarche d'investigation a été un élément d'accroche des élèves à la problématique et un facteur de stimulation non négligeable dans les échanges qui ont eu lieu entre l'enseignant et les élèves. L'aspect Cluedo avec 3 suspects est vraiment accrocheur et aurait pu être mieux mis en scène avec un vote sur qui est le coupable à priori avant de faire l'enquête et comprendre que l'on a besoin de preuves scientifiques et pas seulement d'un avis sans argument. Le résultat de ce vote pourrait servir dans le cadre d'un exercice de statistiques pour travailler l'utilisation d'indicateurs statistiques.

Pour les deux classes, la composition des groupes élaborés par affinités a permis à ceux qui étaient le moins à l'aise d'être dans un cadre sécurisant.

2.2. Rédaction et préparation du protocole expérimental

Au début de la première séance un rappel collectif sous forme de questionnaire a été réalisé pour resituer le contexte aux élèves. A cause des problèmes sanitaires, environ un tiers des élèves étaient absents, ce qui a été une contrainte dans la continuité du travail puisque certains étaient détenteurs du travail réalisé la première séance par le groupe et des groupes n'étaient plus représentés que par un individu. Cela a demandé quelques arrangements au sein des groupes d'autant qu'il fallait anticiper des binômes pour la séance expérimentale.

La classe la plus dynamique s'est ensuite mise au travail. Le principe des jokers a été expliqué collectivement et rappelé au sein de chaque groupe. Ils étaient communiqués en réponse à une question des élèves qui devaient interpeller l'enseignant et exprimer leurs difficultés. Les 4 groupes rescapés ont eu une vitesse d'avancée différente, mais la structuration autour des jokers a permis de situer l'avancer de chaque groupe. Pour certains le joker n°2 a été fondamental dans la structuration de l'association d'un ion avec un suspect. Les élèves comprennent le principe, mais n'arrivent pas à des résultats probants par manque de structuration de la réflexion par l'écrit.

Pour la seconde classe également touchée par de l'absentéisme non négligeable, la séance s'est déroulée en collaboration avec une enseignante de gestion dans le cadre de la pédagogie mise en place au sein de l'établissement. Étant donné le faible effectif dans la classe, 2 groupes de travail ont été formés autour des deux enseignants et l'heure a été consacrée à des explications de raisonnements, sur le besoin de l'expérience, de structuration de l'expérience en fonction de l'interrogation et en lien avec l'enquête de la situation.

La séance aurait dû s'articuler autour de 2 moments de mise en commun des travaux par les 2 groupes afin de transmettre des informations qui auraient été manquées et d'entretenir un esprit collaboratif entre les groupes.

2.3. Test et conclusion

Au cours de cette séance l'absentéisme dans les deux classes fut conséquent et une restructuration des binômes prévus a dû être réalisée. Il s'agissait de la dernière séance avant les vacances de Noël et la concentration était relativement faible. Les élèves ont continué à assimiler les capacités spécifiques aux laboratoires afin de poursuivre le travail sur des capacités évaluées dans le cadre des CCF du cycle terminal des filières pros.

Pour les deux classes l'ensemble des expériences attendues a été réalisé au cours de la séance, mais ce n'est pas le cas pour la tâche de rédaction du rapport. Par conséquent l'ensemble des élèves est parti en vacances avec ce travail à effectuer pour la rentrée et dont les résultats ne seront pas encore disponibles au rendu de ce travail d'analyse.

De ce qui a été observé, une majorité d'élèves aurait dû suivre la structure qui a été transmise par l'enseignant. Mais certains groupes ont fait preuve de créativité et certaines démarches inattendues ont émergées. Un groupe a utilisé ses connaissances en

électricité pour expliquer que les ions de même signe ne pouvaient réagir entre eux à cause de la répulsion électrique de charges. Ainsi ce groupe n'a pas testé les ions Cl^- et PO_4^{3-} avec les ions HO^- et les ions Cu^{2+} , Fe^{3+} et Zn^{2+} avec les ions Ag^+ . Ce raisonnement leur a permis de réduire de moitié le nombre de tests à effectuer lors de la séance de T.P.

La capacité d'auto-évaluation sera prise en compte dans l'évaluation de ce devoir. Cet aspect n'a pas été suffisamment animé collectivement et devra faire l'objet d'une attention plus importante lors d'une prochaine réalisation de cette séquence. Cela pourrait permettre de différencier encore les angles d'approches de la situation auprès des élèves pour que la possibilité d'accroche avec la situation soit maximale.

Cette séquence pourrait prendre place plus tard dans l'année quand les bases du travail en groupe et en autonomie auront été un peu mieux acquises. En cette fin de début d'année, les élèves de seconde pro commencent à véritablement intérioriser le fait d'être lycéen et ont besoin d'être encore très dirigés dans les démarches scolaires. Une interrogation est légitime concernant cette génération d'élèves qui a connu 2 années d'enseignement au collège tronquées et qui se retrouve en seconde avec des lacunes plus nombreuses que ce à quoi on aurait pu s'attendre.

Annexe 2 : Documents de la démarche d'investigation

Message du commissaire Gordon :

Helena Wayne a été assassinée hier soir dans le manoir familial.

Notre équipe de terrain a trouvé sur place un couteau qui a été identifié comme l'arme du crime. Il est imbibé de sang, celui de la victime et probablement celui du coupable au vu des traces de luttres laissées dans la chambre.

C'est la piste que je souhaite explorer grâce à votre collaboration.

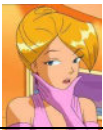
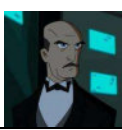
Vous disposerez d'un échantillon à examiner si votre chef de laboratoire estime que votre protocole de test est pertinent et réalisable.

J'ai déjà réalisé une recherche préliminaire sur internet. Je vous transmets les documents que j'ai trouvés en espérant que cela vous sera utile.

Commissaire Gordon

Consigne : Vous êtes technicien de laboratoire pour la police scientifique. À partir des documents qui vous sont fournis, vous devez élaborer le protocole de test afin de vous permettre d'identifier l'assassin.

I. La victime et les suspects :

	 Hélène La victime	 Alfred Le Majordome	 Bruce Le père	 Granny La cuisinière
Alibi à 20h30	Elle a été retrouvée morte dans sa chambre	Il mettait la table dans la salle à manger	Il lisait dans la bibliothèque	Elle préparait le repas du soir
Repas du soir	Une fondue savoyarde	Des haricots verts et du riz blanc	Des huitres et des haricots verts	Du foie de veau et du riz blanc

II. Matériel mis à disposition au Laboratoire

- ☐ Lunettes, gants, papier absorbant
- ☐ Des solutions à tester
 - ☐ N°1 solution contenant des ions Zn^{2+}
 - ☐ N°2 solution contenant des ions Cu^{2+}
 - ☐ N°3 solution contenant des ions Fe^{3+}
 - ☐ N°4 solution contenant des ions PO_4^{3-}
 - ☐ N°5 solution contenant des ions Cl^-
 - ☐ **N°6 solution réalisée par le chef de Labo à partir des traces de sangs retrouvées sur l'arme du crime**
- Des solutions permettant de réaliser le test : les réactifs**

- ☐ Solution d'hydroxyde de sodium (Na^+ ; HO^-) de concentration $c = 1 \text{ mol/L}$
- ☐ Solution de nitrate d'argent (Ag^+ ; NO_3^-) de concentration $c = 0.4 \text{ mol/L}$
- ☐ Pissette d'eau distillée
- ☐ Un porte-tube à essai et des tubes à essai

III. Comment réaliser un test de caractérisation ionique :

Verser 2 ou 3 mL de la solution à étudier dans un tube à essai.

Rajouter à l'aide d'une pipette simple quelques gouttes de réactif.

Observer la formation d'un précipité si le test est positif.

IV. Articles internet trouvés par le commissaire Gordon :

Doc 1 : Teneur en cuivre de certains aliments

Aliments	Huitres	Foie de veau	Haricots	Jambon	Pain	Champignons
Dosage en mg pour 100g	4.54	15,05	1.06	0.87	0.77	5.17

Source : <http://aliments-riches.net/>

Doc 2 : Y a-t-il vraiment beaucoup de fer dans les épinards ?

Source : <http://www.lefigaro.fr> Jean-Luc Nothias

Le monde culinaire a beau obéir aux lois de la science, aussi bien pour les cuissons, les émulsions, les mousses, etc., il n'en est pas moins peuplé de créatures fantasmagiques qui ont la vie dure. La légende de l'épinard fait partie de ces mythes encore bien vivaces qui se sont renforcés au fil des années. L'épinard serait très riche en fer et des générations de mamans ont cru bien faire en obligeant leurs enfants, malgré leurs cris de désespoir, à en avaler. Et ce n'est pas que de la faute à Popeye.

Donc, il faut le dire haut et fort, l'épinard, avec ses 2,7 mg de fer pour 100 g de feuilles fraîches, n'est pas du tout l'aliment le plus riche en fer. Il en possède moins, par exemple, que les lentilles ou les haricots verts. [...]

Les biceps d'acier de Popeye

Une erreur qui a été suivie d'une deuxième, quelques années plus tard. Un chercheur suisse de l'université de Bâle, Gustav von Bunge, attribue le taux de fer dans des épinards séchés à des épinards frais. Évidemment, le taux de fer dans des épinards séchés est plus élevé que dans les frais. Enfin, cerise sur le gâteau pour les épinards, voici venir, au début du XXe siècle, l'irrésistible Popeye et ses biceps d'acier lorsqu'il avale une boîte d'épinards. Le marin à la pipe va définitivement consacrer le règne des épinards.

Doc 3 : Teneur en Zinc dans certains aliments :

Aliments	Huîtres	Bœuf haché	Homard	Palourdes	Langoustes	Poulet
Dosage en mg pour 100g	25	5	3	3	7	3

Source : https://www.passeportsante.net/fr/Nutrition/PalmaresNutriments/Fiche.aspx?doc=zinc_nu

Doc 4 : Fromages : leurs points faibles : (source : www.santemagazine.fr)

Trop salés, ils sont déconseillés en cas d'hypertension ou d'insuffisance rénale

La fabrication des fromages affinés réclame beaucoup de sel ajouté, autant pour rehausser leur goût que pour une meilleure conservation. Les fromages en renferment en moyenne 1 g/100 g, ce qui est contre-indiqué en cas d'hypertension ou d'insuffisance rénale.

Parmi les plus salés : la feta (1 496 mg de chlorure pour 100 g), les fromages à tartiner type : La Vache qui Rit® à 45 % MG (1 139 mg/100 g), le maroilles (1 050 mg/100 g), le munster (930 mg/100 g), le parmesan (913 mg/100 g).

Astuce : vous pouvez laisser tremper la feta dans de l'eau pour l'alléger en sodium. Certaines fromageries proposent des fromages sans sel. La mozzarella de bufflonne est l'un des fromages les moins salés (80 mg/100 g).

Doc 5 : Quels sont les apports nutritionnels du riz :

(source : https://www.passeportsante.net/fr/Nutrition/EncyclopedieAliments/Fiche.aspx?doc=riz_nu)

Cultivé depuis des millénaires en Asie, le riz est aujourd'hui consommé à travers le monde entier. Il constitue la base de l'alimentation pour environ la moitié de la population du globe. On rapporte même qu'environ 23% de toutes les calories consommées dans le monde proviendraient du riz.

Voici les principales caractéristiques du riz et sa teneur en certains minéraux pour une portion de 100g :

- Riche en fibres
- Source de vitamines du groupe B
- Source de manganèse et sélénium
- Riche en antioxydants
- Lutte contre l'apparition de certaines pathologies

Sel chlorure de sodium	< 0,01 g
Calcium	14 mg
Chlorure	5,91 mg
Cuivre	0,07 mg
Fer	0,04 mg

Rapport au Commissaire Gordon

Date : Auteur : Brigade de l’auteur :

- Rappel des éléments importants de l’enquête de terrain :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- Nouveaux éléments à apporter à l’enquête :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- Proposition de protocole de tests à réaliser au laboratoire :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Critères	Indicateurs	Auto-évaluation
Appropriation 	Extraire les informations d'un document	
	Organiser les informations issues de différents documents	
Raisonnement 	Élaborer une stratégie de résolution du problème	
Exploitation 	Rédiger un rapport présentant la démarche expérimentale	

Consigne :

Vous êtes technicien de laboratoire de la police scientifique. Vous allez réaliser le protocole d'expérience que vous avez proposé dans le cadre de l'enquête sur le meurtre d'Hélène Wayne.

Vous devez réaliser ce protocole.

Vous devez remplir le rapport pour le commissaire Gordon dans lequel vous détaillerez les expériences que vous avez réalisées, les résultats obtenus et la conclusion que vous en tirez en vous appuyant sur la méthode scientifique.

Rapport au Commissaire Gordon

Date :

Auteur :

Brigade de l'auteur :

- Rappel des éléments importants de l'enquête de terrain :

.....

.....

.....

.....

.....

- Nouveaux éléments à apporter à l'enquête :

.....

.....

.....

.....

.....

- Résultats obtenus au laboratoire sous forme de schéma :

- Conclusions de l'enquête :

.....

.....

.....

.....

.....

Critères	Indicateurs	Auto-évaluation	Évaluation
Appropriation 	Extraire les informations d'un document		 Note : /4
	Organiser les informations issues de différents documents		
Raisonnement 	Élaborer une stratégie de résolution du problème		 Note : /4
Réalisation 	Faire les expériences en respectant un protocole donné		 Note : /4
	Faire les expériences en respectant les règles de sécurités		
Exploitation 	Rendre compte des résultats d'une expérience		 Note : /4
	Rédiger un rapport présentant la démarche expérimentale et les conclusions		

Dosage par étalonnage : comparaison de plusieurs sodas

Anthony Jacquot stagiaire externe 2022-23

1. Présentation de la séquence

1.1. Place dans la progression et objectif principal

Le titre de la séquence présentée ici est *CTM2 – Les solutions aqueuses : concentration et analyse* appartenant au thème *Constitution et Transformation de la Matière* du programme de physique-chimie de seconde générale et technologique 2GT. Elle intervient en fin de premier trimestre et est traitée trois mois après une première séquence liée à ce thème : *CTM1 – Corps purs et mélanges*. Cette première séquence avait pour objectif d'approfondir la connaissance des espèces chimiques, mélanges et corps purs déjà abordés au collège ainsi que leur identification. Cette nouvelle séquence *NC2* vise à développer les capacités des élèves au laboratoire de chimie via la réalisation de solutions, de dosages par étalonnage mais également leur sens de l'analyse via la critique de résultats.

Il a été volontairement choisi de présenter une progression en spirale afin que les élèves puissent réactiver leurs connaissances tout au long de l'année via divers thèmes et ainsi les pérenniser.

PHYSIQUE-CHIMIE 2GT2: 3h30 élève/semaine			PROGRESSION ANNUELLE 2022-2023			
SEMAINES		n°	S	Chapitres envisagés	ENSFEA	TP / DS / DM
Semestre 1						
SEPTEMBRE	du Je 01/09 au 02/09	35	1	Règles en laboratoire et travail sur unités, conversions, $\times 10^*$		
	du 05/09 au 09/09	36	2			
	du 12/09 au 16/09	37	1	OS1: Réflexion et Réfraction de la lumière (obsv)		TP d'introduction
	du 19/09 au 23/09	38	2		ENSFEA	DS
	du 26/09 au 30/09	39	1	CTM1: Corps purs et mélanges + Transformations physiques (obsv)	ENSFEA	
OCTOBRE	du 03/10 au 07/10	40	2			TP et DS
	du 10/10 au 14/10	41	1	OS2: Dispersion de la lumière (N)		
	du 17/10 au 21/10	42	2			
	du 24/10 au 28/10	43	1	VACANCES		DM
NOVEMBRE	du 31/10 au 04/11	44	2	VACANCES		
	du 07/11 au Je 10/11	45	1			DS
	du 14/11 au 18/11	46	2	OS2: Dispersion de la lumière (N)	ENSFEA	DS
	du 21/11 au 25/11	47	1		ENSFEA	
DECEMBRE	du 28/11 au 02/12	48	2	CTM2: Les solutions aqueuses: concentration et analyse		DS / TP
	du 05/12 au 09/12	49	1			TP
	du 12/12 au 16/12	50	2			TP
	du 19/12 au 23/12	51	1	VACANCES		
	du 26/12 au 30/12	52	2			
JANVIER	du Ma 03/01 au 06/01	1	1	MI1: Description d'un mouvement (N)		DS
	du 09/01 au 13/01	2	2		ENSFEA	

Tableau 1 - Extrait de ma progression annuelle