Année universitaire 2019-2020

Master ***Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation***

Mention Second degré

Parcours Sciences physiques et chimiques

La place de la vidéo en pédagogie inversée :

L'utilisation de capsules facilite-t-elle l'apprentissage ?

Présenté par Margaux Ruest

Mémoire de M2 encadré par Pascale Baudin

Table des matières

1. Introduction 1

2. Etat de l'art 1

2.1. Apprendre 1

2.2. Différencier 2

2.3. Pédagogie inversée 3

2.3.1. Définition 3

2.3.2. La Khan Academy 4

2.3.3. Atout du numérique dans la pédagogie inversée 4

2.3.4. Limite de la classe inversée 5

2.4. Charge cognitive et importance de l'effort 7

2.4.1. Théorie de la charge cognitive 7

2.4.2. Réduire la charge cognitive 8

2.4.3. Pour quels élèves ? 9

2.4.4. La place de la vidéo dans l'apprentissage 9

2.4.5. Cadrage des capsules vidéo 10

3. Problématique et hypothèses 11

4. Méthode 12

4.1. Participants 12

4.2. Matériel 13

4.2.1. Création de capsule vidéo 13

4.2.2. Questionnaires et évaluation 13

4.2.3. Contexte 14

4.3. Procédure 15

4.3.1. Méthodologie 15

4.3.2. Déroulement de la séquence 15

4.3.3. Validation de la première hypothèse 17
4.3.4. Validation de la deuxième hypothèse 17
5. Résultats 18
5.1. Motivation et attention : première hypothèse 18
5.2. Apprentissage : deuxième hypothèse 21
5.2.1. Résultat du quizz Kahoot ! 21
5.2.2. Résultats de l'évaluation 24
6. Discussion 25
6.1. Résumé 25
6.2. Analyse des résultats 25
6.2.1. Charge cognitive et motivation : première hypothèse 25
6.2.2. Apprentissage : deuxième hypothèse 28
6.3. Limites et perspectives 30
7. Conclusion 31
8. Bibliographie 32
9. Annexes 34

REMERCIEMENTS

Le mémoire qui suit a été rédigé dans le cadre de ma deuxième année de master, et les travaux qu'il comporte ont été menés dans un lycée de l'Isère. Je tiens donc à remercier toute l'équipe de Sciences Physiques et Chimiques, qui s'est montrée si accueillante et bienveillante durant cette première année d'enseignement.

Je remercie en particulier ma tutrice, Véronique Marty, qui m'a accompagnée durant l'année. Merci pour tes conseils, ton soutien, ta disponibilité et par-dessus tout ta bonne humeur !

Je remercie Pascale Baudin, qui m'a accompagné durant la rédaction de ce mémoire, et dont les conversations ont toujours été enrichissantes.

Je remercie mon ami et collègue Lucas Bindel, qui m'a soutenue et accompagnée pendant ces dernières années, et dont les conseils sont toujours précieux !

Je remercie mes parents, pour leurs encouragements et leur relecture.

Enfin, je remercie mon conjoint, Lucas Chachay et mon amie Ludivine Schneider pour tout leur soutien durant ces deux années de master.

1. Introduction

Après un stage en établissement réalisé en première année de Master Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation (MEEF), dans lequel j'ai pu découvrir les grands principes de la pédagogie inversée, je me suis tout naturellement tournée vers cette pédagogie cette année en classe.

Les différentes instructions portant sur la charge cognitive et l'apprentissage que j'ai pu recevoir m'ont permis de m'interroger sur les outils rendant l'acquisition de compétences accessible à tous les élèves. Je me suis alors interrogée sur l'efficacité des outils liés à la pédagogie inversée. L'école inclusive, nouvelle priorité de cette rentrée 2019 grâce à la circulaire de rentrée 2019 (BO du 5 juin 2019), permet d'ailleurs une amélioration et un partage accru de ces outils.

C'est dans ce contexte que j'ai donc débuté ma pratique, en me centrant sur certains aspects de la pédagogie inversée. J'ai décidé, dès le début de l'année, d'utiliser des capsules vidéo à la maison ou en classe, puis je me suis rapidement lancée dans la création de capsule. Cet outil m'est devenu presque indispensable au fil de l'année. Je me suis alors naturellement questionnée sur le sujet, et c'est donc le but de cet écrit.

2. Etat de l'art

2.1. **Apprendre**

Dans son livre *C'est quoi apprendre,* Philippe Meirieu définit un pédagogue comme étant celui qui construit et met en œuvre un travail d'accompagnement des adultes qui vont permettre à un enfant de devenir lui-même autonome et adulte, de devenir un citoyen qui pense par lui-même et qui est capable de s'engager. Chaque personne étant unique, on ne peut pas définir de pédagogie universelle. On peut, cela dit, définir des méthodes, des pédagogies, qui amènent plus généralement à cet objectif. Ce travail d'accompagnement à lieu partout : au sein de la famille avant tout, dans les lieux socio-éducatifs, au contact des médias, et puis surtout, une fois que l'enfant est scolarisé, à l'école. Ainsi, la pédagogie inversée, qui sera développée plus tard dans cet écrit, permet au pédagogue qu'est l'enseignant, non plus d'intervenir seulement à l'école, mais bien dans le foyer de l'enfant, à travers les médias que celui-ci peut être amené à utiliser.

La pédagogie, c'est-à-dire l'ensemble des gestes menant à accompagner l'enfant vers un développement et une autonomie, est de toute évidence complexe. Comme le répète André Tricot dans nombre de ses conférences, attention à ne pas confondre bon sens, études scientifiques, et

théories orales. Ainsi, certains gestes pédagogiques ont été réellement testés et leur efficacité, bien que le terme soit difficile à définir, est prouvée scientifiquement. En revanche, les « on-dit » ont la vie dure : « On dit qu'un enfant travaille pour la récompense », « On dit qu'un élève apprend mieux de telle manière ». Meirieu met alors en garde vis-à-vis les pédagogies dites « bancaires », où l'élève travaille pour la note finale, pour un nombre de point ou pour une récompense. Il rappelle qu'une pédagogie efficace donne du sens aux notions que l'élève doit apprendre.

Par la suite, Meirieu replace la notion d'effort à sa juste place : si un élève doit toujours faire des « efforts » pour apprendre, Meirieu, lui, « n'oppose pas l'effort au plaisir ». C'est justement cet effort qui permet d'obtenir satisfaction lorsque l'apprenant arrive enfin à maitriser une notion : ce n'est pas vraiment plaisant de gagner à un jeu lorsqu'il est trop facile ! On verra par la suite que cette notion « d'effort », que je développerai lors du travail sur la charge cognitive, est centrale dans le parcours d'apprentissage d'un élève.

Enfin, il est utile de rappeler que chaque être humain est singulier et qu'il n'y a donc pas de mécanique d'apprentissage universelle. C'est en ce sens que la différenciation, un concept au centre de mes questionnements quant à ma pratique, devient utile.

2.2. **Différencier**

Si, aujourd'hui, la différenciation est au cœur des interrogations dans le monde de l'éducation en France, il faut tout de même rappeler que ces pratiques ne sont pas nouvelles. Tout d'abord, il existe différents types de différenciation. La plus ancienne en France est la différenciation structurelle, qui s'appuie, par exemple, sur des redoublements ou la constitution de classes de niveaux. Cette différenciation a été prouvée comme efficace uniquement à court terme, voire accentuant les inégalités sociales, elle est en recul en France depuis quelques années.

En revanche, d'après une publication (Lafontaine D., Forget A.) du CNESCO (Centre national d'étude des systèmes scolaires), la différenciation pédagogique, sur laquelle nous allons nous appuyer ici, présente des effets positifs durables. Si ce type de pédagogie est relativement récente en France, ce n'est pas le cas de beaucoup d'autres pays de l'OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques). Cette dernière est mise en œuvre via trois leviers :

- Différencier les contenus, c'est-à-dire donner à chaque apprenant un contenu qui lui permet d'avancer à son rythme et de se développer suffisamment.
- Différencier les processus : par exemple, donner des exercices de niveau, où le contenu sera le même mais ou le guidage de l'élève sera différent.

- Différencier les productions : demander à chaque élève une production qui sera adaptée à son niveau.

Ces trois niveaux de différenciation ont pour but de placer l'apprenant dans sa zone proximale de développement (ZPD) décrite par Vygotski (Lecompte 1998), c'est-à-dire un niveau de difficulté qui lui soit bénéfique : assez important pour lui permettre de se développer, ne pas s'ennuyer mais assez proche de son niveau actuel pour qu'il puisse atteindre les objectifs de l'activité, et ne pas se désintéresser de la tâche.
Ici encore, on comprend que cette notion « d'effort » est l'une des interrogations principales liée à une pédagogie efficace.

André Tricot, dans sa conférence « Quel apport de la théorie de la charge cognitive à la différenciation pédagogique – *Quelques pistes concrètes pour adapter des situations d'apprentissage* » nous informe alors d'une piste particulièrement intéressante pour la suite de cette étude : la différenciation du support. Cette piste propose de donner un support différent et adapté à l'élève. Cela peut être sous la forme d'un document écrit, d'une vidéo, d'un document audio, d'une illustration, etc. Ainsi, en visionnant cette conférence, je me suis d'autant plus questionnée sur l'influence du support et son lien dans ma pratique de la pédagogie inversée.

2.3. **Pédagogie inversée**

2.3.1. Définition

La pédagogie (ou classe) inversée, aussi appelée "flipped-room" a pour but d'inverser les enseignements fournis lors d'une pédagogie dite classique, en proposant des activités simples à la maison (visionnage de vidéos, copiage, exercices simples) et d'autres plus complexes en classe (activités documentaires, tâches complexes…), de manière à être accompagné par l'enseignant lors de ces activités complexes. Ces dernières années, cette pédagogie semble être l'une de ces pédagogies efficaces évoquée précédemment.

2.3.2. La Khan Academy

L'idée de la classe inversée a émergé pendant la fin des années 1990, mais a notamment été démocratisée par Salman Khan, éducateur américain. En 2004, il tente de tutorer sa cousine en lui fournissant des explications sur ses cours de mathématiques, par écrit et par vidéo sur internet. Il développe par la suite la Khan Academy, un site doublé d'une chaine YouTube, sur lesquels il publie des capsules vidéo à destination d'élèves.
En 2011, il participe à une conférence TED (Technology, Entertainment and Design), où il présente son travail. Cette conférence, très relayée dans les médias, participe à ouvrir le système français au principe de pédagogie inversée.
Pour Salman Khan, qui se base sur la Théorie de la maîtrise, ses vidéos permettent de remobiliser le cours, de voir à nouveau une démonstration voire une correction d'exercice.

2.3.3. Atout du numérique dans la pédagogie inversée

Si l'on s'en tient à sa première définition simpliste, la classe inversée n'est qu'une forme d'enseignement traditionnel où la transmission magistrale est effectuée en vidéo. C'est en cela que la classe inversée tient son nom. Cela dit les différences avec une classe classique sont observées : une beaucoup plus forte différenciation des activités est mise en place (Devauchelle, B. 2019). Les activités sont plus variées et on y retrouve donc certains éléments de l'école active.

Bien que la pédagogie inversée ait d'abord été décrite comme l'utilisation de vidéos comme enseignement direct et magistral à la maison par l'élève, suivi de l'accompagnement par l'enseignant lors des différentes activités en classe, beaucoup de pédagogues comme Lebrun et Lecoq sont revenus sur ces définitions réductrices. Cela dit, un point semble faire consensus dans les écrits concernant la pédagogie inversée : la critique du modèle magistral. Cette pédagogie basée sur « l'enseignant parle, les élèves écoutent » est critiquée de manière sous-jacente mais systématique.

De plus les vidéos utilisées comme « enseignement traditionnel » sont beaucoup plus variées qu'un enseignant qui parle et écrit au tableau : discours, animation, illustration. Autant de choses permettant une meilleure compréhension des notions transmises à l'élève. John Dewey, Célestin

Freinet et Ovide Decroly insistent sur l'importance de la mise en activité des élèves en opposition à l'enseignement magistral. C'est également l'un des points-clés de la pédagogie inversée : l'élève n'est plus passif face à un cours dit magistral, uniquement scripteur. La mise en œuvre de la pédagogie inversée peut alors être bénéfique si la capsule vidéo est utilisée en parallèle d'un autre exercice.

L'utilisation de ces vidéos par l'élève doit toujours être tout autre qu'une simple écoute : prise de notes, texte à trous, quiz ou encore réalisation de schémas permettant à l'élève de rentrer dans la thématique. Ainsi les devoirs ne sont plus donnés comme une continuité du travail en classe mais c'est bien le travail en classe qui est une continuité du travail en dehors de celle-ci (à la maison, à l'école en dehors des cours…). Cela permet une prise de recul de la part de l'enseignant comme des élèves sur la cohérence de leur travail.
Il faut ainsi mettre l'accent sur l'inversion pédagogique et non pas la pédagogie de l'inversion : on ne modifie l'acte pédagogique mais on change sa temporalité.

Ici, on tente d'utiliser l'accès au numérique comme enrichissement et non comme frein à l'apprentissage. Mais on peut alors légitimement se poser la question : pourquoi ne pas utiliser le livre comme ressource ? Il se trouve que celui-ci est indépendant de celui qui l'enseigne, et donc inadapté sur certains points. Ainsi, il est plus courant de créer ses propres ressources en classe inversée, qu'elles soient sous forme de vidéos ou écrites, et de les utiliser comme il l'entend.

2.3.4. Limite de la classe inversée

Si la critique de l'enseignement magistral fait aujourd'hui consensus, la mise en œuvre de la classe inversée, elle, n'en fait pas partie. En effet, de nombreuses sources critiquent la manière dont cette pédagogie est mise en œuvre.
Pour Sylvain Connac, les capsules vidéo ne doivent pas être regardées en amont du cours, tout du moins des capsules qui répondent à des questions, à des problématiques que peuvent se poser les apprenants.
En effet, si les élèves regardent une vidéo qui répond à des questions qu'ils ne se sont jamais posées, cela ne mènera pas à un apprentissage satisfaisant. Seuls les élèves les plus à l'aise, qui se sont déjà posés ces questions, trouveront une utilité à la vidéo et la retiendront. En somme : on peut

regarder une vidéo avant le cours, à condition que ce soit une vidéo qui interroge l'élève (Connac, S., 2017).
En revanche, l'utilisation des capsules de cours comme soutien pour les élèves (après un TP introductif, pour réviser, etc…) peut se révéler pertinente, mais cela ne rentre plus exactement dans les lignes directrices de la pédagogie inversée.

La pédagogie inversée est également questionnée quant au travail à la maison qu'elle demande.
Une idée persistante est que la réussite scolaire d'un élève est liée à la quantité de travail fournie par celui-ci en dehors de l'école. Bien qu'il soit compliqué de lier origine sociale et culturelle et réussite de l'élève, la volonté de diminuer les disparités de travail à la maison entre les élèves est au cœur des problématiques liées à l'enseignement.
Ainsi des dispositifs comme Devoirs Faits, mis en place en 2017 dans les collèges en France, tentent de réduire les inégalités possibles, dues au travail à la maison demandé aux élèves. Bruno Devauchelle utilise même l'expression « boîte noire » pour décrire le travail à la maison tant il est difficile de savoir ce qu'il s'y passe. Entre les devoirs donnés et le rendu des élèves, on ne peut guère estimer l'efficacité du travail fait, compte-tenu des contextes différents. Les études faites à ce sujet ne sont donc pas concluantes.

L'une des limites notables de la classe inversée est d'accentuer le travail à la maison, et de le rendre indispensable : un élève n'ayant pas visionné la capsule vidéo se trouvera rapidement perdu dans la progression demandée par le professeur. La pédagogie inversée et son penchant pour les outils numériques auront également tendance à défavoriser les élèves n'ayant pas un accès facile à internet. Ainsi, la pédagogie inversée, bien qu'elle ait la volonté d'après Khan de permettre à tout un chacun d'accéder à l'enseignement, pourrait bien augmenter les disparités entre les élèves.

Pour Sylvia Martinez (Thot Cursus, 2011), les vidéos proposées par la Kahn Academy sont certes utiles à certains mais ne mèneront à rien pour la plupart des élèves, puisqu'elles ne prennent pas en compte les conceptions initiales des élèves, et se contentent de répéter une même démonstration vue en cours : si la démonstration n'a pas été comprise en cours, il n'y a guère plus de chance pour qu'elle le soit à la maison.

Ces différentes critiques de la classe inversée et notamment de l'usage de l'outil vidéo permettent d'identifier les limites de cet outil, et donc de cibler la manière la plus appropriée d'utiliser cet outil.

D’une manière plus globale, la numérisation liée à la classe inversée suscite quelques peurs et de gros doutes. C’est en tous cas le cas pour Will Richardson (Thot Cursus,2012), qui émet plusieurs critiques face à la numérisation de la classe en général : moins de liberté d’enseignement (dans certaines facultés américaines, les vidéos sont fournies à l’enseignant), suppression de postes (un enseignant peut gérer plus d’étudiants en ligne que dans la vie réelle), et tout cela sans se poser de question particulière. Cela pourrait mener à simplement ignorer la manière dont un élève ou un étudiant apprend, et ainsi nier la complexité des situations d’apprentissage. La pédagogie inversée présente donc de gros avantages mais aussi des limites à ne pas oublier.

2.4. Charge cognitive et importance de l’effort

2.4.1. Théorie de la charge cognitive

La théorie de la charge cognitive développée par John Sweller, s’appuie sur un modèle d’architecture du système cognitif composé d’une part de la mémoire de travail (MDT) et de la mémoire à long terme (MLT) (Tricot, A., 1998).

La mémoire de travail est une mémoire à court terme qui permet de stocker et de manipuler durant un court laps de temps des informations, afin de réaliser une tâche particulière.

La mémoire à long terme quant à elle, est la mémoire qui permet de retenir une information de manière illimitée, sur des périodes de temps très long.

Cette théorie suppose que pour passer d’un traitement de l’information contrôlée à un traitement automatique, il faut s’engager dans la tâche et fournir un effort considérable. On appelle cela charge cognitive. On peut comparer cela à un effort physique : un effort physique trop intense démobilise la personne de la tâche à faire. Il faut donc faire attention à ne pas rentrer en surcharge cognitive, ce qui gênerait l’apprentissage.

On distingue ainsi trois types de charge cognitive :

–La charge extrinsèque : c’est la charge mobilisée par les informations inutiles qui sont présentes sur les supports de cette tâche.

–la charge intrinsèque : c’est la charge mobilisée par les informations à traiter pour réaliser une tâche.

–La charge essentielle : c’est la charge dévolue à l’apprentissage lui-même : il permet à l’apprenant d’élaborer de nouvelles connaissances.

La charge essentielle, est comme son nom l'indique, indispensable à l'apprentissage, en revanche, nous allons voir par la suite qu'il peut se révéler utile de diminuer la charge extrinsèque, voire la charge intrinsèque.

2.4.2. Réduire la charge cognitive

Cette théorie, grâce notamment, en France, à André Tricot, met en lumière le fait qu'il faut réduire la charge extrinsèque voir la charge intrinsèque lorsque c'est possible de manière à mobiliser plus de charge essentielle pour l'apprentissage en lui-même. En effet, la charge cognitive liée à la réalisation de la tâche et celle liée à l'apprentissage entrent en concurrence, et on peut alors rentrer dans une situation de surcharge cognitive (figure 1). Cela rendrait l'une de ces deux étapes, voire même les deux, inefficace, et irait donc à l'encontre des objectifs d'apprentissage fixés pour l'apprenant. On réduit ainsi la charge cognitive de la mémoire de travail en limitant la quantité d'informations que l'élève doit traiter, et on optimise la mémoire à long terme en permettant à l'élève de faire du lien entre les informations et en favorisant l'apprentissage des informations à retenir.

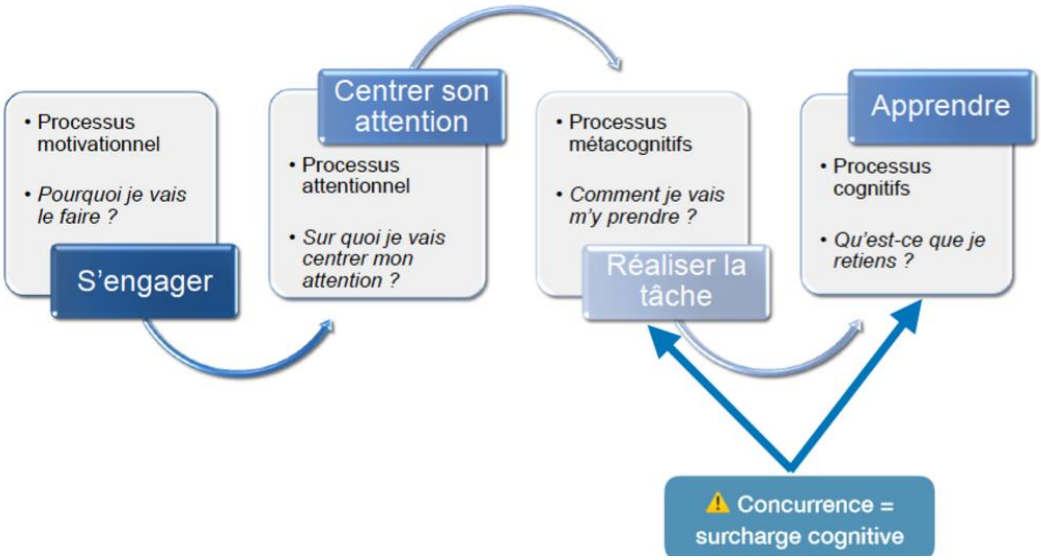


Figure 1- Phases de l'apprentissage

L'un des effets de la théorie de la charge cognitive est ce qu'on appelle l'effet de modalité. Ce terme décrit le fait que de meilleures performances de rappel, à la fois concernant la MLT et la MDT, sont décrites lorsqu'on lie une présentation auditive à une présentation visuelle à la place de

seulement l'une des deux. C'est en cela que l'utilisation de capsules vidéo peut avoir un effet positif sur l'apprentissage.

2.4.3. Pour quels élèves ?

André Tricot explique, lors de sa conférence *Charge cognitive et apprentissage*, que la plupart des méthodes d'enseignement (classe inversée, enseignement explicite, classe puzzle, pour en citer quelques exemples) mènent très souvent à une amélioration des résultats des élèves les plus en difficultés avant l'usage de la méthode, mais qu'à l'inverse, les élèves ayant des facilités au début se voient souvent régresser. Il faut alors revenir sur les pistes de différenciation que nous avons pu aborder plus haut, de manière à stimuler tous les élèves, même ceux présentant le plus de facilités.

2.4.4. La place de la vidéo dans l'apprentissage

D'après les études de Gervais, Karsenti, Lepage et Ngoulayé, qui mènent des études sur l'effet de l'utilisation des TICE (Technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement), les élèves mémorisent environ 10% de ce qu'on leur fournit à l'écrit, 20% de l'enseignement oral, 30% de ce qu'ils voient et 50% de ce qu'ils lisent et entendent. Ainsi, au vu de ces résultats, l'outil vidéo semble être un outil ayant un apport non négligeable concernant l'apprentissage. L'usage de vidéos pédagogiques comme support augmenterait la motivation chez les apprenants, mais également leur autonomie, et améliorerait leur expérience d'apprentissage (Karsenti *et al.*). En d'autres termes, la vidéo comme support permet d'améliorer l'apprentissage d'un élève dans le court terme (meilleure apprentissage) mais aussi dans le long terme puisque que cela lui permettrait d'apprendre à apprendre. L'article de Séraphin Alava publié sur le réseau Canopée précise : « *l'usage raisonné de la vidéo en classe en situation de visionnement améliore la capacité des élèves à visualiser un phénomène et à mémoriser les différentes phases des situations d'apprentissage* ».

De même, les travaux de Anderson, Reder et Simon, (Ammar, 2019), mènent à prouver que l'usage de supports vidéo, en complément à d'autres supports, améliore les résultats des élèves en langue et en mathématiques.

Ces deux études ont cependant été menées en faisant visionner les différentes capsules vidéo en classe et non à la maison. On peut donc se questionner quant à ces effets lorsque la vidéo est visionnée à la maison. C'est en effet l'une des limites de l'usage de vidéo comme support

pédagogique : la capsule n'est pas forcément regardée, et les devoirs resteront toujours une « boite noire ».

2.4.5. Cadrage des capsules vidéo

Le fait d'utiliser une capsule vidéo peut permettre une réduction de la charge extrinsèque si la vidéo est construite selon certains points. Par exemple la vidéo doit être structurée, les différents points ne doivent pas être amenés d'un seul bloc mais de manière séquentielle, et, visuellement, seules les informations indispensables doivent être présentes. De même, utiliser des outils visuels comme des schémas ou des couleurs peuvent réduire la charge cognitive extrinsèque. La charge intrinsèque en revanche est plus compliquée à réduire. Elle vient notamment de la difficulté, de la complexité de la tâche demandée. Ici l'usage d'une capsule vidéo doit être lié à une tâche demandée : la première tâche est de visionner la vidéo, d'essayer de la comprendre, mais il doit également y avoir une deuxième tâche en parallèle, comme une prise de notes, un texte à trous ou un questionnaire. Afin de réduire cette charge intrinsèque, on peut séquencer cette tâche en sous-tâches. De plus, la théorie de la charge cognitive recommande d'adapter la difficulté des deux tâches : si la capsule est complexe, elle doit faire l'objet d'une tâche plus simple en parallèle (texte à trous plutôt que prise de notes libre par exemple), et inversement. Cet équilibre a pour but d'investir l'élève dans la tâche, sans le décourager. En effet, une tâche trop simple peut mener à un désintérêt, quand une tâche menant à une surcharge cognitive découragera l'élève.
Malgré les limites exprimées par Connac, les capsules vidéo utilisées appartiendront à un modèle déductif, où l'élève reçoit du savoir puis le mets en œuvre dans des exercices. Ces vidéos seront donc visionnées en amont de la séance d'activité en classe.

3. Problématique et hypothèses

J'ai, pour l'instant, basé ma pratique pédagogique sur le modèle de la classe inversée, en utilisant comme outils des capsules vidéo. La combinaison de tous ces éléments, ainsi que mon expérience m'ont conduit à m'interroger sur l'efficacité de cet outil, en termes d'apprentissage comme en termes de différenciation. Le travail déjà présenté ici montre l'importance de l'effort dans l'apprentissage et l'utilité de différencier les apprentissages pour amener un enfant à devenir autonome et lui donner les clés lui permettant de penser par lui-même. Ainsi, tout cela m'a amené à me questionner sur l'importance de l'outil et du support utilisé, et évidemment sur la manière dont ces derniers sont utilisés.

En effet, est-ce que, plutôt que de favoriser l'apprentissage en proposant des outils variés et accessibles aux apprenants, l'usage de capsules vidéo n'augmente-t-il pas la charge cognitive ? C'est sur ce sujet que je vais m'interroger, en essayant de répondre à la problématique suivante :

En quoi l'utilisation de capsules vidéo dans le cadre de la pédagogie inversée a un effet sur la charge cognitive durant l'apprentissage comparativement à l'utilisation d'un document écrit ?

Ce mémoire a pour but de tester deux hypothèses dans le cadre de l'utilisation d'une capsule vidéo plutôt que d'un document écrit, et ce en rapport direct avec la théorie de la charge cognitive.

- La première hypothèse concerne la motivation, l'attention et l'engagement : l'élève sera plus motivé par l'utilisation d'une vidéo, et son attention sera focalisée sur les informations contenues dans la vidéo, et ainsi il s'engagera plus facilement dans la tâche (ici compléter un texte à trous à l'aide d'un document) si le document d'appui est une vidéo et non un texte. L'attention de l'élève est accrue car la charge cognitive de ce dernier est diminuée du fait de l'utilisation d'une vidéo.

- La deuxième hypothèse concerne l'apprentissage : si la première hypothèse est vérifiée, l'apprentissage des notions par l'élève en sera facilité. Les vidéos mènent donc ainsi à un apprentissage plus efficace.

4. Méthode

L'objectif de cette étude est de déterminer s'il existe une influence du support utilisé dans le cadre de la pédagogie inversée, à savoir l'outil vidéo ou un document texte, sur la charge cognitive et l'apprentissage des informations données par ces supports.

4.1. Participants

L'étude a été menée dans un lycée d'enseignement général et technologique français en sciences physiques et chimiques. Ce lycée présente une population issue d'un milieu social hétérogène : certains élèves sont plus favorisés que d'autres. Il n'est pas classé REP (Réseau d'éducation prioritaire) ou REP+. C'est un lycée de zone urbaine. L'étude a été menée dans deux classes de seconde générale et technologique, sur un effectif total de 66 élèves. Les individus sont âgés en moyenne de 15 ans. Les deux classes sont assez différentes du fait de leur niveau et leur implication en sciences physiques et chimiques. La classe 1 possède un bon niveau en sciences en général, et se montre très impliquée en classe. La classe 2 en revanche a globalement plus de difficultés mais les élèves restent volontaires. Certaines caractéristiques de la population sont résumées dans le tableau suivant.

Tableau 1-Caractéristiques de la population étudiée

Classe	Effectif total	Proportion filles/garçons	Spécialité SPC en 1ère	Option scientifique	Option(s) non scientifique(s)
1	32	19/13	17	0	10
2	34	16/18	8	0	0

SPC : sciences physiques et chimiques. (Vœux indicatifs)

Certains cas particuliers sont à noter : quatre élèves sont dyslexiques, une élève est atteinte de surdité partielle, et un élève est daltonien. Ces particularités sont cependant très communes aujourd'hui et ces deux classes représentent donc une classe moyenne d'élèves en France.

4.2. Matériel

4.2.1. Création de capsule vidéo

Pour mener cette étude, différents outils, notamment numériques, sont nécessaires. Tout d'abord, pour créer les vidéos utilisées, j'ai utilisé une tablette IPad, permettant une prise de notes à l'aide d'un stylet. Sur une application de prise de notes (ici Procreate, mais d'autres applications gratuites sont disponibles), je note les informations que je souhaite transmettre aux élèves. Cette prise de note est enregistrée grâce à l'outil accessible dans le centre de contrôle de la tablette. Le son est également disponible pendant l'enregistrement. Cela me permet de faire des commentaires audios durant mon explication écrite. Après enregistrement de la vidéo, j'utilise un logiciel de montage gratuit disponible sur ma tablette (IMovie). Cela me permet de retirer les longues pauses et de pouvoir fournir une vidéo rythmée aux élèves.

Ensuite, les vidéos sont postées sur un compte YouTube dédié à l'enseignement, de manière à simplifier son accessibilité aux élèves : la majorité des élèves savent parfaitement naviguer sur cette plateforme. De plus, cela permet également à d'autres personnes (élèves à la recherche d'informations ou enseignants à la recherche de contenus) d'utiliser les vidéos librement. Pour accéder aux vidéo, les liens sont transformés en QR code, à l'aide du site Unitag. Ces mêmes liens sont également raccourcis, toujours de manière à faciliter l'accès à la vidéo au cas où le QR code ne fonctionnerait pas. De plus, il est demandé aux élèves de télécharger une application sur leur smartphone (application QR code par exemple), de manière à pouvoir accéder facilement à la vidéo, mais cette fonctionnalité n'étant disponible que sur téléphone et pas sur ordinateur, cela me semble utile de fournir le lien de la vidéo aux élèves.

4.2.2. Questionnaires et évaluation

L'étude s'appuie sur deux questionnaires. J'ai choisi d'utiliser des outils qui permettent de sauvegarder les données et d'en faire plus facilement une synthèse qu'avec des questionnaires papier. Le premier QCM est donc donné aux élèves sur la plateforme Google Forms, qui a l'avantage d'être intuitive. Les deux classes ont été habituées pendant toute l'année à utiliser cette plateforme. Le deuxième questionnaire est proposé via l'application Kahoot ! qui fonctionne à

l'aide d'un code : les élèves téléchargent l'application sur leur smartphone, rentrent le code affiché au tableau et répondent aux questions projetées via leur téléphone.
Pour cette étude, les élèves doivent donc tous avoir accès à Internet via téléphone ou ordinateur. Il est cependant possible de prévoir une clé USB avec le questionnaire et la vidéo pour certains élèves ayant difficilement accès à Internet.
Enfin, une évaluation sommative classique (annexe 5) est proposée aux élèves en fin de séquence.

4.2.3. Contexte

L'étude menée pour cet écrit s'est déroulée dans un contexte particulier. En effet, la pandémie de Covid-19 ayant touché la France au milieu de la séquence, le lycée a été fermé et la population confinée. Ainsi, si les séances 1, 2 et 3 (cf. tableau 2 p.16) ont pu être menées en classe, selon le déroulement prévu, les séances 4,5 et 6, ont été menées à distance avec les deux classes. Les outils de communication ont été mis en place comme la création d'un Padlet (Site permettant un partage de ressource avec les élèves) tandis que d'autres déjà utilisés tout le long de l'année ont continué de servir pour communiquer des informations aux élèves. Ainsi, dans un but de continuité pédagogique, les cours ont été postés à la fois sur Pronote, le logiciel utilisé par la majorité des lycées français pour communiquer avec les élèves, et sur le Padlet créé. Les élèves avaient également accès à mon mail professionnel de manière à pouvoir envoyer et recevoir plus simplement certains documents. La majorité des activités ont dû être réalisées individuellement, avec moins de questions de la part des élèves que d'habitude. J'ai conseillé aux élèves de s'entraider à distance en travaillant par exemple en binôme, ce qui a été fait pour certains mais pas pour d'autres.
La séance 5 étant, à l'origine, expérimentale, la manipulation a dû être remplacée par une vidéo protégée d'un code secret (les élèves devaient réaliser les calculs avant de pouvoir manipuler).
Enfin, concernant l'évaluation bilan de fin de séquence, j'ai dû la présenter sous forme de devoir à la maison, ce qui modifie donc la manière de travailler des élèves : temps illimité (bien qu'une durée ait été conseillée), accès au cours et aux corrections d'exercices… Ainsi, ces résultats risquent d'être moins représentatifs.

4.3. Procédure

4.3.1. Méthodologie

La méthodologie utilisée lors de cette étude est une méthodologie expérimentale, malgré le nombre limité d'individus de l'étude. Ici le but est donc de tester des hypothèses par l'expérimentation en observant une ou plusieurs variables sur un groupe d'individus choisis.
Ainsi certains paramètres doivent être invariants. Théoriquement seuls les paramètres étudiés doivent varier. L'étude traite cependant d'élèves, venant en classe avec leur propre expérience et vécu. Cela sera donc une limite de cette méthodologie tout comme le nombre limité d'individus. Pour pallier cela, l'expérience doit être reproductible et le chercheur doit limiter au mieux sa subjectivité. Les observations dégagées durant cette expérience doivent également être reproductibles pour s'avérer concluantes. La méthode utilisée reste cependant similaire à beaucoup de travaux de recherche et peut donc être considérée comme valable.

L'étude menée est une étude de cohorte, statistique prospective. Le paramètre susceptible de modifier la charge cognitive et l'apprentissage des individus est le support de transmission de ces informations, à savoir un support vidéo ou un support texte. Cette étude a été menée à partir du 8 mars 2020 jusqu'au 30 mars 2020. L'étude a eu lieu pendant la séquence « compter les entités dans un échantillon de matière » du bulletin officiel de physique chimie de seconde générale et technologique. Cette séquence a été choisie car elle ne nécessite pas de prérequis du collège : les prérequis ont été travaillés avant cette séquence, durant l'année scolaire en cours. On peut donc considérer que chaque élève part donc avec la même base de connaissances.

4.3.2. Déroulement de la séquence

L'étude a été menée durant une séquence choisie : la notion de quantité de matière est nouvelle pour la plupart des élèves (on mettra de côté les élèves redoublants), ce qui permettra de ne pas fausser les résultats : les élèves ne pourront pas s'appuyer sur des souvenirs de cours du collège. Le déroulement de la séquence est résumé dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2 - Déroulé de la séquence

Séance et durée	**Contenu et organisation**	**Devoirs donnés aux élèves**
Séance 1 – 1h	- Introduction du chapitre 10 -La quantité de matière : rappel de la composition de la matière vu en début d'année, et problématique : « peut-t-on compter les entités qui composent la matière ? » - **Discussion collective** - Activité découverte du manuel Le Livre Scolaire – Physique chimie 2nd : Le basilic et ses milliards d'entités. – **Binôme** - Correction – **Elèves au tableau** - Distribution du plan de travail (Annexe 1) (Et pour la classe 2 des fiches 1 et 2) (Annexe 2 et 3)	- Compléter le cours (texte à trous) en s'aidant des vidéos (Annexe 4) ou des fiches - Télécharger l'application Kahoot !
Séance 2 – 1h	- Quizz Kahoot – **Collectif** - Correction du cours – **Elève au tableau** - Exercice 16 p.66 du manuel – **Enseignante au tableau**	- Répondre au QCM Google Forms.
Séance 3 – 1h30	- Activité expérimentale 18 : La quantité de matière - **Binôme**	
Séance 4 – 1h30	- Création d'une carte mentale sur le chapitre **– individuel ou binôme** - Exercices du chapitre **- individuel ou binôme** - Correction (vidéo et/ou texte) **- individuel**	- Envoyer la carte mentale par mail
Séance 5 – 1h30	- Activité « expérimentale » 19 : Le liquide magique avec une aide vidéo **– individuel ou binôme**	- Envoyer le TP par mail
Séance 6 – 1h	- Devoir maison bilan sur le chapitre 9 et 10 **-individuel**	- Envoyer le DM par mail

Concernant le déroulement de l'étude, 2 vidéos sont données à la moitié des individus, c'est-à-dire la classe 1, en amont de la séquence. Celles-ci doivent être visionnées à la maison. Les vidéos sont postées sur la plate-forme YouTube, avec, pour y accéder, un QR code et un URL (Uniform Resource Locator) court à taper. Les élèves sont donc invités à choisir l'une ou l'autre de ces méthodes pour accéder aux vidéos. Ces vidéos, que j'ai créées, durent environ cinq minutes. Le choix de la longueur est basé sur un document publié sur le site de l'Académie de Grenoble, qui recommandait d'utiliser des vidéos courtes : 2 à 5 min pour des élèves de collège et 5 à 10 minutes pour des élèves de lycée (TraAM, 2016). En effet, au bout de 10 minutes de visionnage, l'attention du spectateur chute considérablement.

Pour l'autre moitié des individus (classe 2) un document écrit, sous forme de deux fiches séparées, est fourni. Il contient les mêmes informations que la vidéo, présentées de la même manière. Le texte est à peu de chose près un script de la vidéo. Ainsi le contenu et la manière dont il est présenté ne crée pas de biais sur les résultats. Les textes ou les vidéos sont accompagnés d'un texte à trous à remplir qui servira de cours aux élèves. Après avoir visionné ou lu les documents et complété le texte à trous, il est demandé aux individus de remplir un questionnaire via la plate-forme Google. Enfin, à leur retour en classe, un questionnaire à choix multiple (QCM) sur le contenu de la vidéo ou du texte, et non pas sur la manière dont ils l'ont traitée et ressentie, est réalisé via l'application Kahoot !

4.3.3. Validation de la première hypothèse

Comme il a été dit plus haut, pour mener cette étude, deux questionnaires ont été fournis aux élèves : le premier est un questionnaire visant à évaluer la satisfaction, la motivation des élèves face à leur support (vidéo ou texte), ainsi que la facilité à réaliser la tâche demandée (compléter un texte à trous), et ce à l'aide d'une douzaine de questions. Ce questionnaire est créé et accessible via la plateforme Google Forms. Le questionnaire est le même pour les deux classes mais les questions ont été reformulées en fonction de l'utilisation d'une vidéo ou d'un texte pour chacune des classes. Ce questionnaire me permettra de valider ou non la première hypothèse.

4.3.4. Validation de la deuxième hypothèse

Le deuxième questionnaire est un questionnaire de sept questions disciplinaires auxquelles les élèves répondent cette fois-ci en classe et non à la maison comme le premier questionnaire. Il a pour but cette fois d'évaluer les compétences et connaissances disciplinaires acquises par l'élève lors du visionnage de la vidéo ou de la lecture du texte. Chaque question est associée à une compétence disciplinaire du bulletin officiel. Enfin pour vérifier si l'apprentissage a été facilité par la vidéo comparativement au texte, les élèves sont soumis à une évaluation de fin de séquence et les exercices portant sur cette séquence serviront comme points d'appui pour cette étude. Ces deux derniers outils me permettront donc de valider la deuxième hypothèse.

5. Résultats

L'analyse des résultats a été réalisée sous deux angles différents. Le premier angle est la charge cognitive demandée à l'élève, ainsi que la motivation dont l'élève a fait preuve durant la tâche demandée, évalué grâce au questionnaire Google Forms. Le deuxième est l'effet de l'utilisation d'un document vidéo ou d'un document écrit sur l'apprentissage à court terme grâce au quiz Kahoot fait en classe, et à long terme grâce au devoir à la maison bilan.

5.1. Motivation et attention : première hypothèse

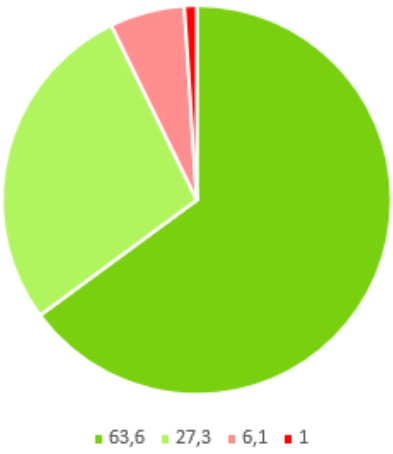
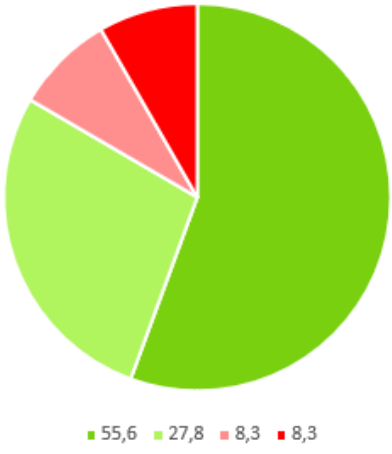
Les résultats de cette partie ont été collectés grâce à l'outil Google Forms, puis mis en forme grâce à un tableur Excel. Concernant l'utilisation de documents vidéo, 99,2% des élèves ont répondu alors que pour l'utilisation de documents écrits 100% des élèves ont répondu (après plusieurs relances pour les deux classes évidement).

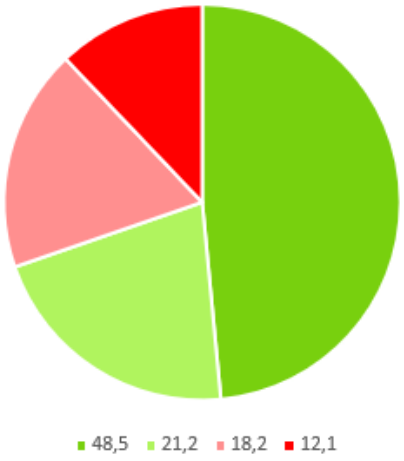
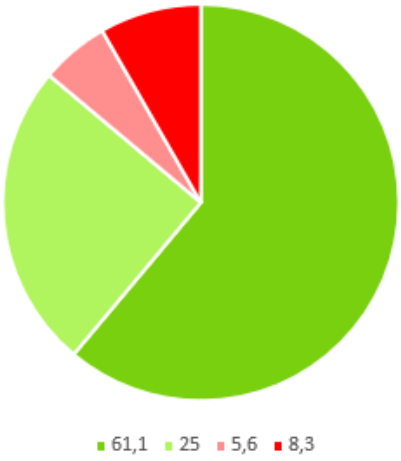
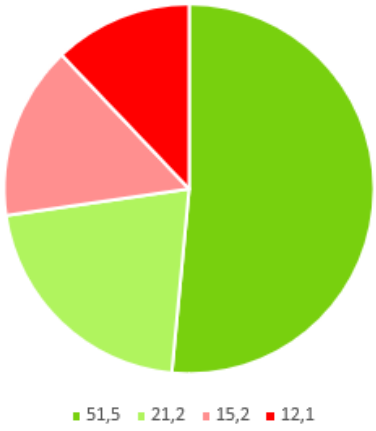
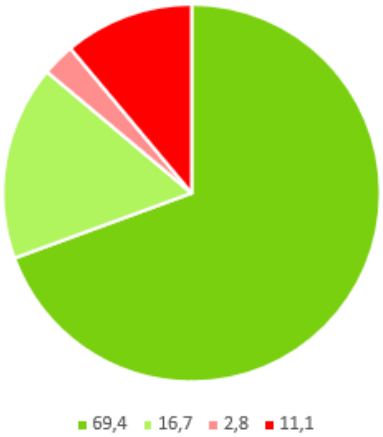
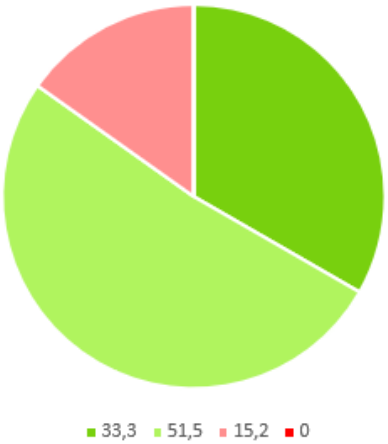
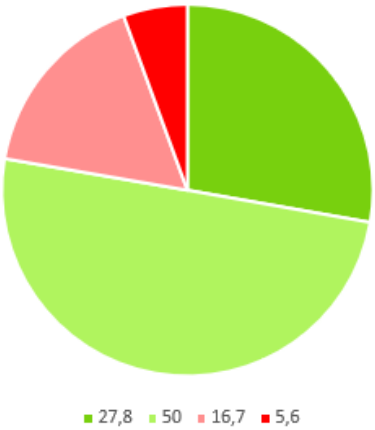
Le questionnaire est sous forme d'affirmations auxquelles les élèves sont invités à répondre par ces propositions :

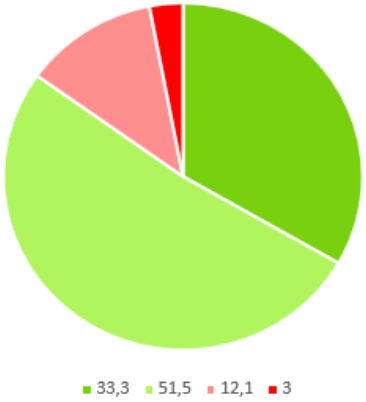
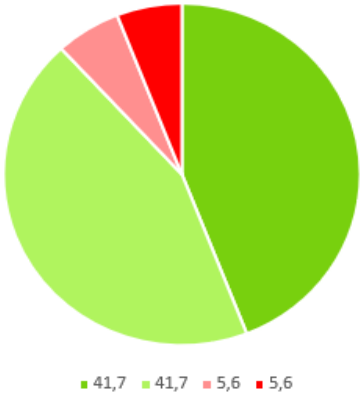
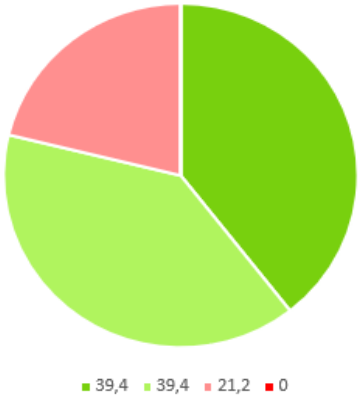
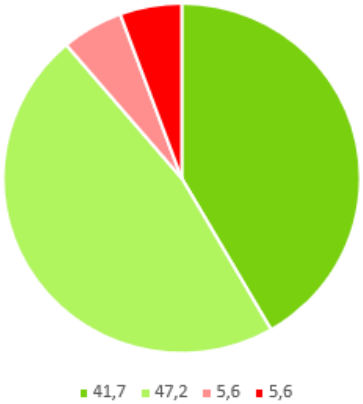
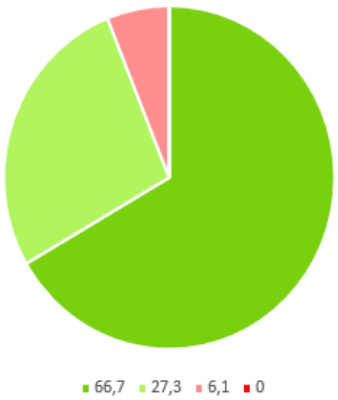
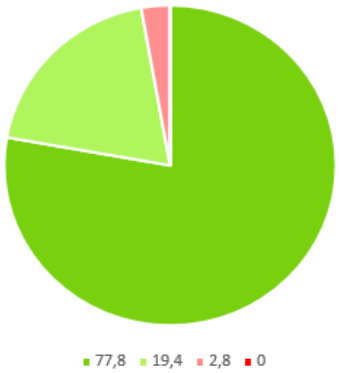
D'accord | Plutôt d'accord | Plutôt pas d'accord | Pas d'accord

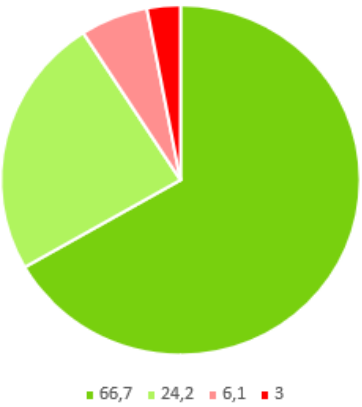
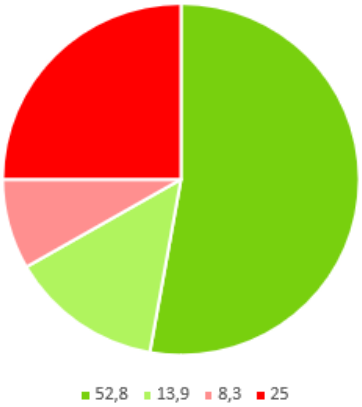
Voici une présentation de ces résultats. Les pourcentages de chaque réponse sont notés en dessous des diagrammes :

Tableau 3- Résultat du premier questionnaire

Question 1 : J'ai visionné les vidéos/ lu les documents avant le cours.	
Document vidéo	Document écrit
	

Question 2 : J'ai visionné les vidéos/ lu les documents avant le TP.	
Document vidéo	Document écrit
	
Question 3 : J'ai visionné les vidéos/ lu les documents avant le DS.	
Document vidéo	Document écrit
	
Question 4 : J'ai sélectionné facilement les informations importantes des vidéos/ des documents.	
Document vidéo	Document écrit
	

Question 5 : Remplir le texte à trous du cours à l'aide des vidéos/ des documents a été facile.	
Document vidéo	Document écrit
	
Question 6 : Les documents/les vidéos m'ont permis de mieux comprendre le cours et/ou les activités faites en classes.	
Document vidéo	Document écrit
	
Question 7 : J'ai trouvé plus motivant que les documents / les vidéos soient créées par mon enseignante plutôt que par quelqu'un d'autre.	
Document vidéo	Document écrit
	

Question 8 : Je préfère utiliser une vidéo qu'un document écrit	
Document vidéo	Document écrit
	

Un espace a été prévu pour que les élèves puissent exprimer librement leur ressenti. Ci-dessous, quelques commentaires ayant été reçu :

j'ai trouver mieux que les documents soient créé par vous plutôt qu'une autres personne

Les vidéos sont bien expliquées et vivantes

J'aime beaucoup les vidéos que vous faites mais par moment je ne comprends pas tout

Les vidéos aident bcp madame :D

Pour la dernière question ce lá dépend des chapitre

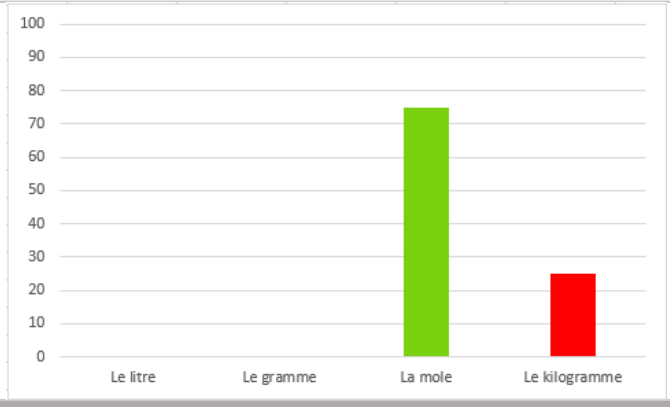
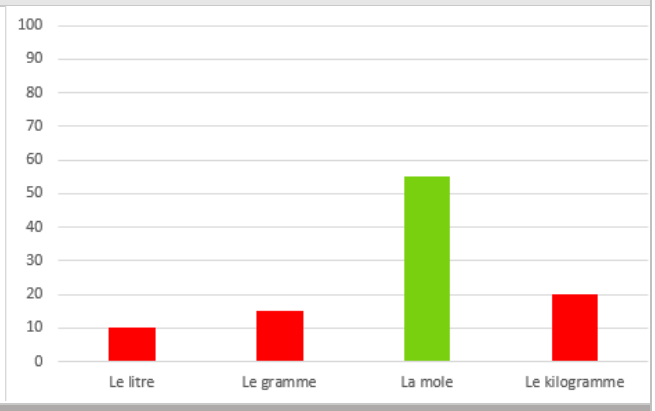
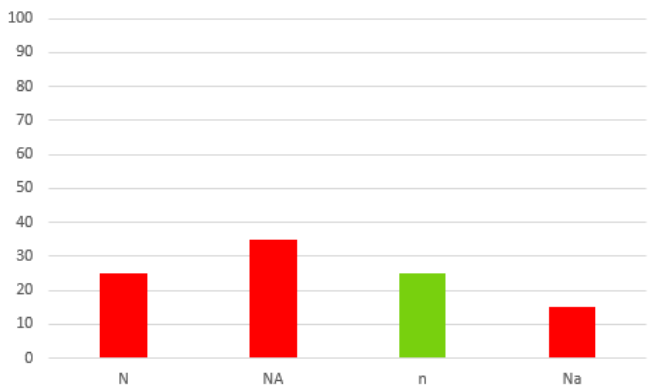
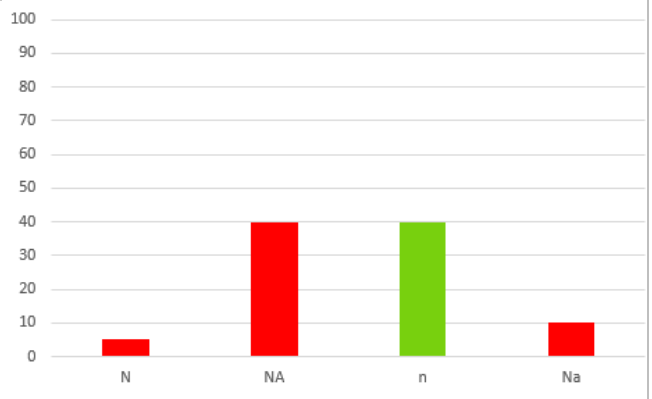
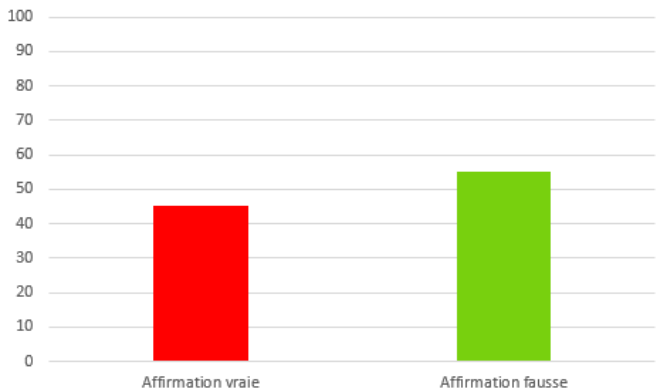
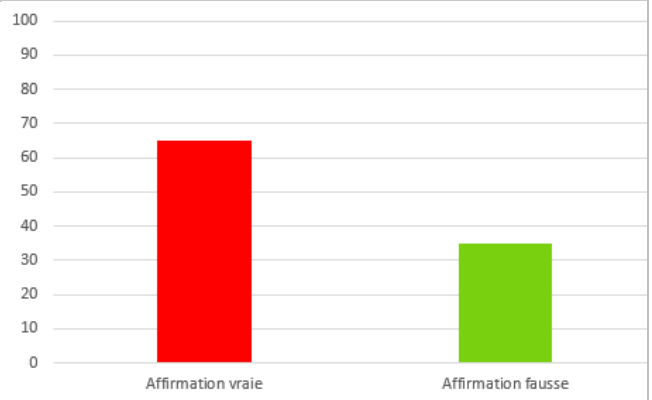
5.2. Apprentissage : deuxième hypothèse

L'évaluation de l'avancement dans l'acquisition des compétences et notamment des connaissances de la séquence s'est faite grâce à deux outils : un quizz via le site Kahoot ! et un devoir à la maison dont une partie est destinée à l'évaluation de cette séquence.

5.2.1. Résultat du quizz Kahoot !

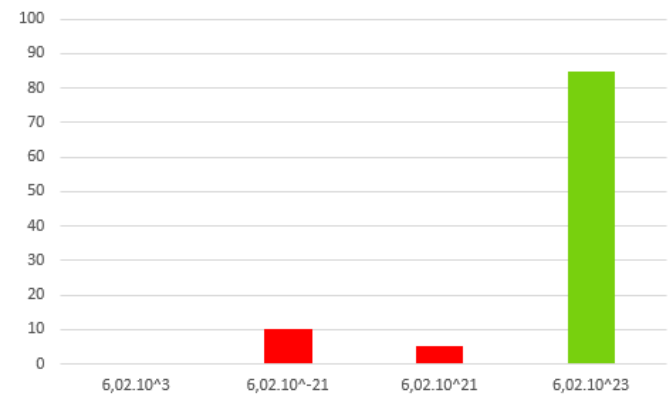
Les résultats de cette partie ont été collectés par le site Kahoot ! et traité via un tableur Excel. Le quizz est formé de 7 questions portant sur les notions abordées dans les capsules vidéo et les fiches. Ce quizz a été réalisé au retour en classe après la lecture des vidéos ou des fiches. Le tableau ci-dessous résume les questions et le pourcentage d'élèves ayant répondu à chaque réponse. La bonne réponse est celle colorée en vert, les autres réponses (en rouge) étant fausses.

Tableau 4- Résultats du deuxième questionnaire

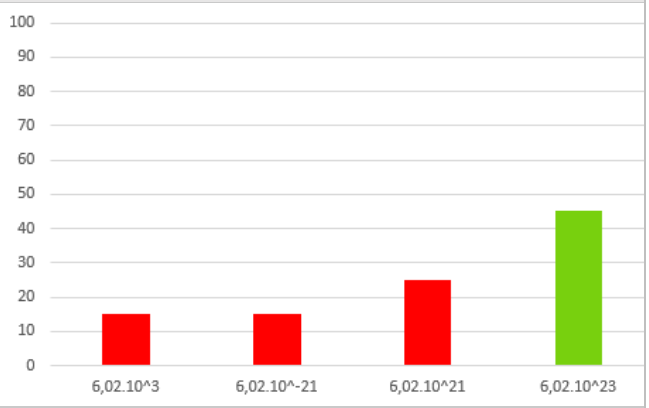
<table>
<tr><th colspan="2">Question 1 : La quantité de matière a pour unité…</th></tr>
<tr><td>Document vidéo</td><td>Document écrit</td></tr>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><th colspan="2">Question 2 : La quantité de matière se note…</th></tr>
<tr><td>Document vidéo</td><td>Document écrit</td></tr>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><th colspan="2">Question 3 : La constante d’Avogadro, notée N_A, représente le nombre d’entités chimiques présentent dans 1 gramme d’échantillon</th></tr>
<tr><td>Document vidéo</td><td>Document écrit</td></tr>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
</table>

Question 4 : Dans une mole d'atome de carbone il y a…

Document vidéo

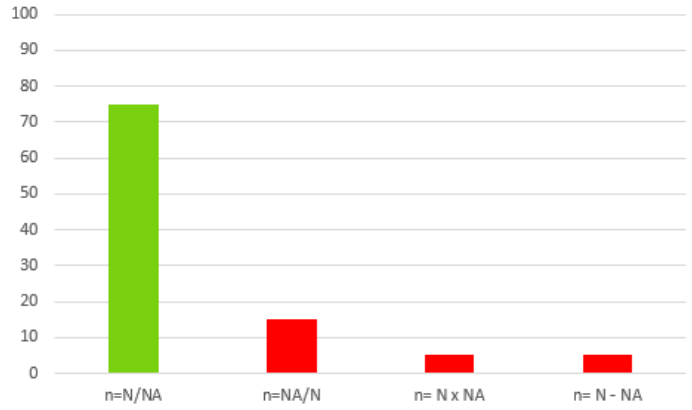


Document écrit

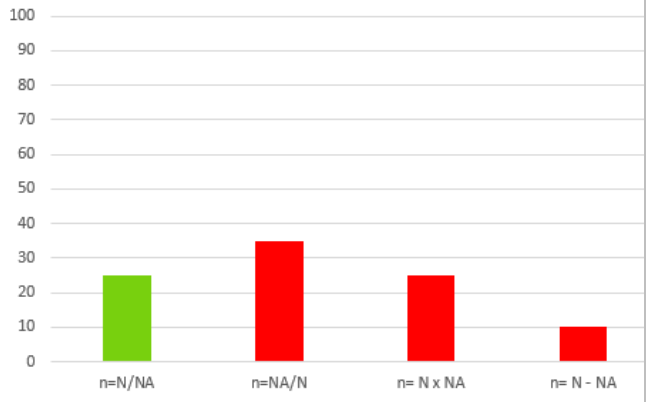


Question 5 : La relation permettant de déterminer la quantité de matière d'atomes dans un échantillon est…

Document vidéo

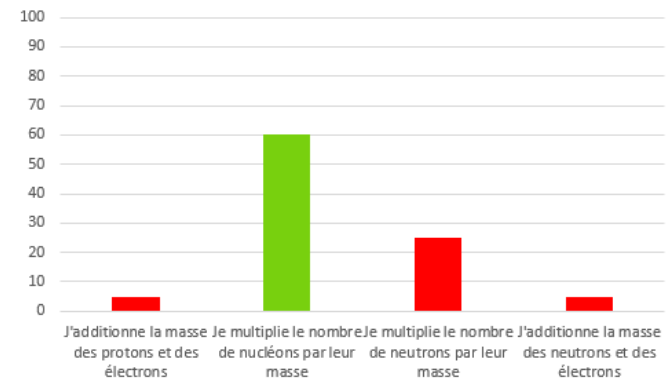


Document écrit

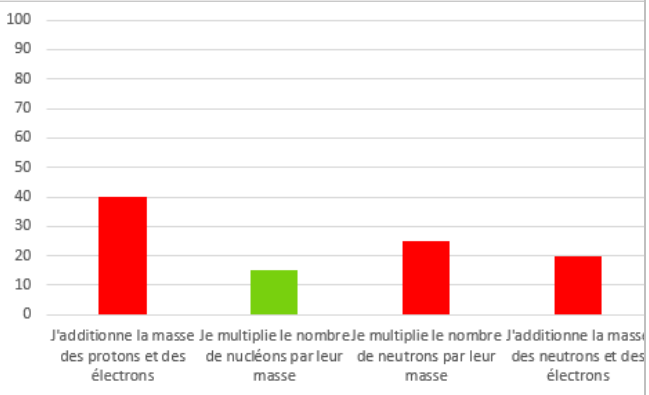


Question 6 : Pour calculer la masse d'un atome …

Document vidéo

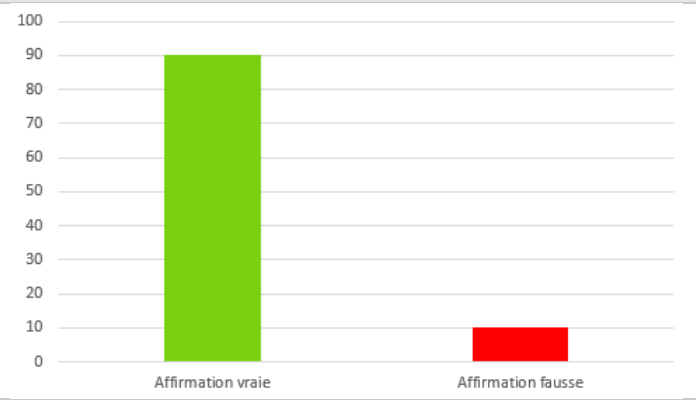


Document écrit

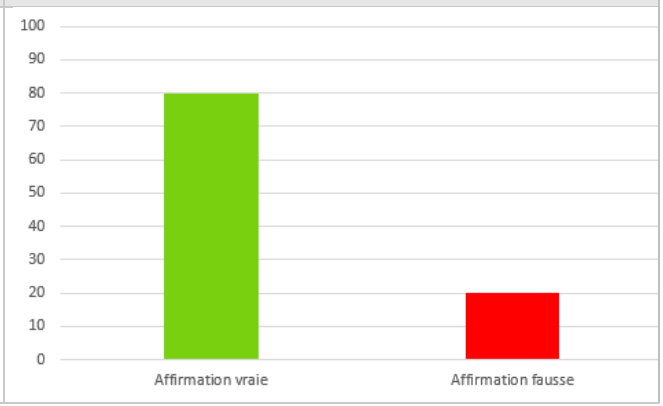


Question 7 : Pour calculer la masse d'une molécule, j'additionne les masses de chaque atome qui forment cette molécule

Document vidéo



Document écrit



5.2.2. Résultats de l'évaluation

L'évaluation a eu lieu à distance, sous forme de devoir à la maison, et seule une partie de l'énoncé évaluait les notions de la séquence. Cette partie est composée de 3 questions, me permettant d'évaluer les acquis des élèves à long terme.

Tableau 5- Résultat de l'évaluation sommative

		Documents vidéo (31 élèves)	Documents écrits (31 élèves)
Questions	**Réponses**	Nombre d'élèves	
Question 1 : Calculer la masse d'une molécule de paracétamol.	Tout juste	21	18
	Mauvaise compréhension de la formule brute mais méthode correcte	7	7
	Pas d'unité	1	2
	Pas de réponse	2	4
Question 2 : Montrer qu'il y a 1,99×1021 molécules de paracétamol présent dans un cachet de 500 mg	Réponse juste	19	12
	Réponse incomplète (formule, unité, calcul)	9	8
	Pas de conversion ou conversion fausse	2	7
	Pas de réponse	2	4
Question 3 : Sachant le nombre de molécules de paracétamol dans un cachet, calculez la quantité de matière de paracétamol que cela représente.	Réponse juste	27	13
	Réponse incomplète (formule, puissance de 10)	3	13
	Pas de réponse ou réponse fausse	1	5

6. Discussion

6.1. Résumé

La pédagogie inversée connait, ces dernières années, un succès important en France. De nombreux enseignants utilisent et créent des capsules vidéo à visée pédagogique. Le but de ce mémoire est de tester l'efficacité, de point de vue de la théorie de la charge cognitive et de la motivation, de l'utilisation de capsules vidéo par rapport à un texte, et ce dans le cadre de la pédagogie inversée. Ainsi, ce mémoire se concentre sur l'utilisation de ces deux outils différents en amont du cours, et des effets que ces outils peuvent avoir en aval. Les objectifs sont donc multiples : évaluer la charge cognitive demandée aux élèves lors de l'utilisation de vidéos, évaluer la motivation des élèves, leur engagement dans tâche, et enfin évaluer leur apprentissage.
Pour vérifier ces objectifs, j'ai mis en place l'utilisation de deux capsules vidéo avec une classe de seconde, et, durant la même séquence, l'utilisation de deux fiches écrites présentant les mêmes informations, avec une autre classe de seconde. Les données ont été recueillies grâce à un questionnaire sur la motivation et la charge cognitive, auxquels les élèves devaient répondre à la maison, suivi d'un quizz au retour en classe sur les notions abordées par les fiches ou les vidéos, et enfin une évaluation sommative sous forme de devoir à la maison, portant partiellement sur les notions de la séquence.

6.2. Analyse des résultats

6.2.1. Charge cognitive et motivation : première hypothèse

Les résultats du premier questionnaire vont permettre d'étudier les aspects motivationnels et la charge cognitive demandée aux élèves lors des deux tâches à réaliser, à savoir visionner les capsules vidéo ou lire les fiches écrites, puis remplir le texte à trous servant de cours. La première chose à noter est que les élèves se sont bien investis et n'ont pas été perdus par les outils utilisés, car ils avaient pris l'habitude de les manipuler (Plan de travail, vidéos YouTube). La majorité des élèves ont été demandeurs de vidéo, notamment pour les corrections d'exercice, plutôt que de simples documents de correction écrit. D'un point de vue global, les élèves se sont engagés plus facilement dans la tâche si celle-ci s'appuyait sur une vidéo plutôt que sur un texte. Si la tâche semble attrayante et facile d'accès, comme peut l'être une capsule vidéo, l'engagement dans la tâche est plus simple pour l'élève. Souvent plus proche de la manière de s'auto-instruire et de se divertir des élèves, cet outil représente alors à la fois de la nouveauté, car relativement peu utilisé

en classe, mais aussi un format de communication connu par l'élève. De plus, l'aspect affectif aide l'élève à se plonger dans la tâche : si le document est créé par son enseignant, ce qui est d'autant plus visible dans le cas d'une vidéo, les élèves s'engageront plus facilement dans la tâche. Enfin, on peut voir que, globalement, comme les informations sont doubles (orales et écrites), sous l'effet de modalité, il est plus aisé pour l'élève de réaliser cette tâche.

Les 3 premières questions du questionnaire montrent qu'une part plus importante des élèves ont visionné les capsules comparativement à la lecture des fiches. Ainsi, au début, les élèves sont plus motivés pour regarder une vidéo que pour lire un texte. Plus le temps passe en revanche, moins les élèves vont avoir envie de visionner à nouveau les vidéos, tandis que la part d'élèves lisant à nouveau les fiches reste constante. Ainsi, à la fin de la séquence, avant l'évaluation sommative, plus d'élèves vont relire les fiches de leur propre initiative, tandis que beaucoup moins d'élèves vont visionner à nouveau les vidéos, malgré les conseils que je leur ai donnés. L'outil vidéo se montre motivant en début de séquence, mais l'est beaucoup moins en fin de séquence.

D'un point de vue de la charge cognitive, on peut voir que les élèves ont eu beaucoup moins de difficulté à reconnaître les informations importantes, et ce grâce à l'intonation que l'on peut mettre lors d'une vidéo.

La suite des résultats montre une chose importante : une partie plus importante des élèves ayant visionné les capsules, comparativement à ceux ayant lu les fiches, ont un peu de difficultés à remplir le texte à trous et à lier les vidéos aux activités faites en classe. En revanche, l'utilisation des fiches écrites a posé plus de grosses difficultés à une partie des élèves. Ainsi, l'utilisation de vidéo vient « lisser » le niveau des élèves, tandis que l'utilisation des fiches écrites va poser plus de difficultés à une petite partie de la classe. Globalement, la charge cognitive est diminuée par l'usage de vidéos grâce notamment à l'aspect audio, qui d'une part diminue les difficultés liées à la lecture d'un document, et d'autre part permet une intonation et une accentuation des éléments importants.

Au contraire, il est surement plus difficile de sélectionner l'information dans une vidéo, que l'on ne peut pas parcourir rapidement comme un texte. Cette difficulté explique également le fait que les élèves revisionnent moins facilement une vidéo plutôt qu'un texte. L'idée serait alors de noter des « time-codes », dans les informations de la vidéo, permettant de découper et de préciser quel moment la vidéo aborde tel ou tel point. Ce point permettrait de diminuer la charge extrinsèque demandée à l'élève, et donc de lutter contre une surcharge cognitive.

Il est amusant de constater que plus d'élèves ayant utilisé un texte trouvent motivant que le document soit construit par leur professeur, comparativement aux élèves ayant vu les vidéos, puisqu'il n'est pas vraiment possible de constater que le professeur a réellement réalisé les fiches

écrites. Ayant utilisé des vidéos tout au long de l'année, je pense que les élèves de cette classe se sont aussi basés sur leur expérience précédente pour répondre à la question.

Enfin, les élèves trouvent, en majorité, que l'utilisation d'une vidéo est plus motivante qu'un texte, mais lorsqu'un texte est utilisé, une partie des élèves changent d'avis. Ainsi, si l'idée, avant l'utilisation d'une fiche écrite, peut-être rébarbative, elle montre finalement quelques avantages.

D'un point de vue global, les commentaires montrent que les vidéos sont en général plus motivantes, car créées par leur professeur, animées et vivantes, mais certains élèves ont assez de recul pour se rendre compte que l'utilisation de fiche écrite est sans doute plus adaptée à certains chapitres. Malgré une motivation accrue par l'utilisation des vidéos, la compréhension de celles-ci n'est pas toujours assurée, et les élèves ne préfèrent pas visionner deux ou trois fois une vidéo, tandis que relire un texte ne leur pose à priori pas de problème. On peut évidemment se questionner sur l'habitude de relecture qu'ont les élèves depuis le début de leur scolarité.

En revanche, visionner des vidéos, sur YouTube notamment, est une activité que cette génération fait d'une manière privée, et très souvent une vidéo n'est vue qu'une seule fois, de manière à se divertir. Cela peut donc également influencer leur comportement face à une capsule vidéo.

Les résultats qui m'ont le plus interpellés sont l'accentuation des disparités engendrées par l'utilisation de fiches écrites. On peut ainsi lier cela aux élèves ayant des difficultés de lecture et de compréhension de documents écrits, en plus de l'aspect moins motivant de ces documents. En effet, les questionnaires n'étant pas anonymes, j'ai pu voir que les élèves dyslexiques ont montré plus de difficultés pour traiter un texte qu'une vidéo. Cela n'est cependant pas systématique, puisqu'à ce niveau, les élèves diagnostiqués et suivis ont parfois été mieux accompagnés que certains élèves non diagnostiqués, et présentant tout de même de grosses difficultés de lecture et de compréhension. Ces élèves que j'ai pu cibler au cours de l'année ont, eux aussi, présenté des difficultés à traiter les fiches écrites. Ainsi, l'utilisation de documents vidéo peut devenir une piste de différenciation intéressante, en donnant par exemple des documents écrits aux élèves les plus avancés et n'ayant pas de difficulté pour sélectionner les informations importantes, et une explicitation vidéo pour les élèves présentant des difficultés de lecture.

Globalement cette première hypothèse n'est que partiellement validée : les élèves peuvent en effet se sentir plus motivés par l'utilisation d'une vidéo, mais la charge cognitive demandée n'a pas été systématiquement diminuée.

6.2.2. Apprentissage : deuxième hypothèse

Les résultats du quizz montrent que, pour presque toutes les capacités liées au programme du bulletin officiel, les réponses sont majoritairement meilleures lors de l'utilisation de capsule vidéo. Ici, le quizz ayant été réalisé au retour en classe, juste après le travail sur les fiches/ vidéos. On peut donc affirmer que l'apprentissage à court terme est plus efficace en utilisant l'outil vidéo. La différence de résultats peut aussi s'expliquer par le fait que plus d'élèves n'ont pas lu les fiches écrites, par manque de motivation, avant le quizz.

Il est intéressant de noter que la question 2, qui portait sur la notation de la quantité de matière, a été mieux réussie par l'échantillon d'élèves ayant eu accès aux documents écrits. En effet, l'une des difficultés du chapitre est d'associer à chaque grandeur un sens et une notation et inversement, sans mélanger ces différentes notations qui sont proches les unes des autres (n, N, N_A…). Ainsi, pour comprendre les documents écrits, les élèves ont porté plus d'attention à ces notations que lors d'une vidéo où les élèves peuvent avoir tendance à se « laisser porter » par la vidéo et l'explication orale (où les notations écrites ont donc moins d'importance pour la compréhension, malgré le support visuel avec les informations importantes entourées au fur et à mesure par exemple).
Cela peut permettre d'identifier les chapitres et les notions qui seront plus abordables à l'écrit qu'en vidéo, et de rejoindre l'analyse du questionnaire précédent.

Concernant le devoir à la maison, les résultats semblent très similaires pour les deux groupes. La première question portait sur le calcul de la masse d'une molécule. Cette question présente des résultats similaires entre les deux groupes étudiés : 22% des élèves de chaque classe n'ont pas réussi à traiter correctement la question et se sont trompés dans l'analyse de la formule brute de la molécule donnée, comme suit :

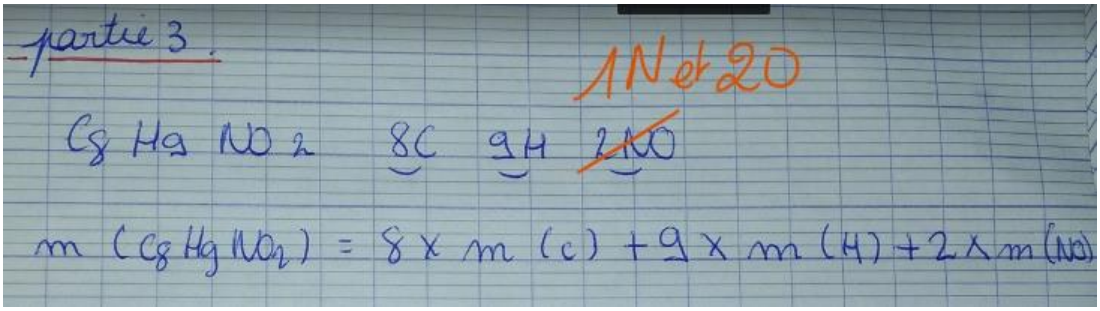


Figure 2- Exemple de réponse d'élève à la première question

Le nombre d'élèves n'ayant pas répondu à la question est légèrement plus élevé dans la classe ayant eu accès aux fiches écrites (4 élèves contre 2 élèves dans l'autre classe), sans que cela soit significatif. En globalité, il y a eu donc 70% des élèves qui ont utilisé la bonne méthode et obtenu le bon résultat dans la classe ayant eu accès aux capsules vidéo, et 65% des élèves pour l'autre classe. Les deux outils ont donc pu mener à des résultats similaires concernant cette capacité du bulletin officiel.

La deuxième question avait pour but de démontrer le nombre de molécules présentes dans un échantillon de masse connue. Encore une fois, le pourcentage d'élèves ayant fourni une réponse partiellement complète (formule ou calcul absent, unités non présentes, etc.) est similaire aux deux classes, à savoir environ un quart des élèves. Le pourcentage d'élèves ayant répondu correctement à la question est plus élevé pour la classe vidéos (61%) que pour la classe fiches écrites (38%), mais une part importante des élèves de cette classe (22) a utilisé le bon raisonnement, tout en ne réussissant pas à convertir la masse correctement, comme ci-dessous :

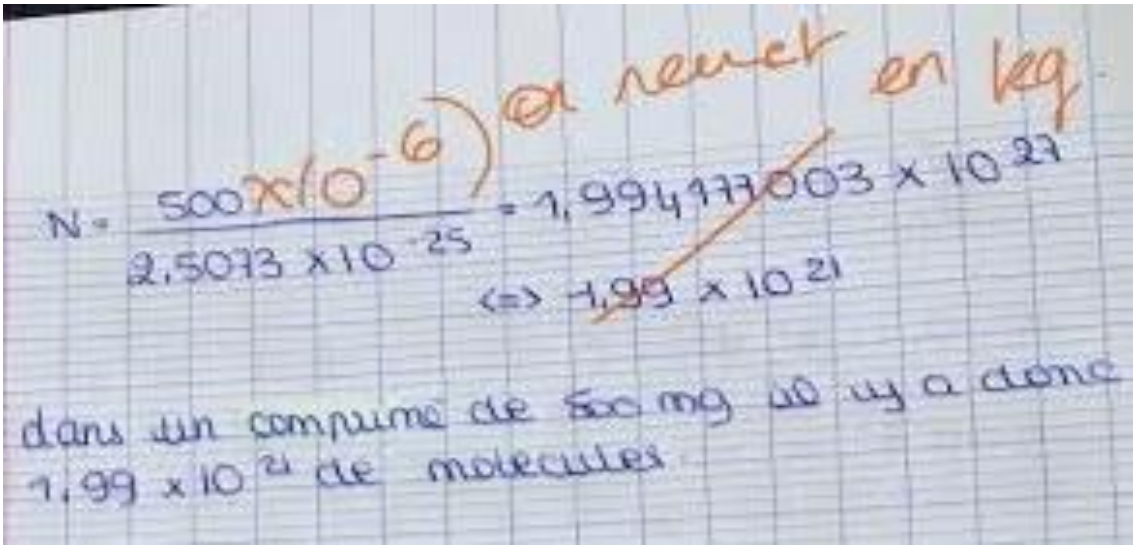


Figure 3- Exemple de réponse d'élève à la deuxième question

Les réponses ici sont donc fausses mais ceci n'est pas lié directement aux notions vues dans la séquence étudiée.

Enfin, la troisième question avait pour but de convertir ce nombre de molécules trouvé dans la question précédente (qui été donné dans la question de manière à ne pas fausser les résultats : même les élèves n'ayant pas trouvé la réponse de la question précédente pouvaient tout de même répondre à cette question), en nombre de mol. Ici, seulement 3% des élèves de la classe ayant eu accès à des vidéos n'est pas parvenu à répondre, contre 16% des élèves ayant eu accès à des fiches. Encore une fois, une grosse partie des élèves de la deuxième classe n'est pas parvenue à une réponse juste, tout

en utilisant la méthode correcte, et ce à cause de difficultés liées aux puissances de 10. Ces difficultés n'entrent donc pas dans les points étudiés lors de la séquence.

Globalement, et au long terme, l'utilisation des deux outils que sont les capsules vidéo et les fiches écrites ne présentent pas de grosses différences, mais d'après la dernière question du devoir maison, ainsi que les résultats des deux autres questionnaires, l'utilisation de texte écrit semble encore une fois mettre en lumière les disparités présentes entre élèves, alors que l'utilisation de vidéos permet au contraire de lisser le niveau du groupe d'élève étudié.

Au vu de ces résultats, la deuxième hypothèse n'est pas réellement validée, puisque la première n'est validée que partiellement : à court terme, les élèves semblent mémoriser certaines informations plus facilement grâce à la vidéo, mais à long terme, on n'observe pas de réelle différence entre les deux outils que sont les fiches écrites et les capsules vidéo. En revanche, ces deux outils semblent faire une vraie différence pour les élèves en difficulté (notamment sur la lecture), ce qui est un point à accentuer.

6.3. **Limites et perspectives**

L'étude qui a été menée ici n'a été faite que sur un petit échantillon (une soixantaine d'élèves), et sans inversion : il aurait été possible d'aborder une nouvelle séquence en donnant cette fois-ci un texte au groupe ayant déjà travaillé sur vidéos et inversement. En effet, ici, les élèves ayant accès aux vidéos n'ont pas reçu les fiches écrites, de même que les élèves ayant reçu les fiches n'ont pas eu accès aux vidéos. Malheureusement, cela n'a pas été possible au vu de la situation actuelle en France (fermeture des écoles due au Covid-19). La mise en œuvre de ces expérimentations pourrait donc être renforcée.

L'absence d'inversion pose en effet problème, quand on considère qu'une proportion d'élèves plus importante de la première classe souhaite continuer en spécialité physique chimie en première que dans la deuxième classe. Ainsi une proportion plus importante d'élèves semble être intéressée par la physique-chimie, ce qui peut fausser autant les résultats concernant la motivation que l'apprentissage.

D’un point de vue personnel, ce projet m’a permis de m’interroger sur ma pratique. Cela m’a permis de comprendre quels avantages peuvent présenter l’utilisation de vidéo, mais aussi quelles notions ne sont pas ou peu exploitables en vidéo. Ainsi l’outil, tout autant que le contenu, a une importance, et de manière à instaurer une meilleure lisibilité, je vais tester les time-code que l’on peut ajouter sur des vidéos sur YouTube. Enfin, le point le plus important : cela m’a d’autant plus conforté dans l’importance de la différenciation. L’utilisation de vidéo peut être l’une des pistes de différenciation à exploiter.

7. Conclusion

L’utilisation de l’outil vidéo est une piste intéressante, notamment grâce à l’aspect motivationnel de celle-ci. Ce mémoire confirme l’importance de varier les supports, de réfléchir à leur utilisation en amont de la séquence et en quoi l’adaptation d’un support aux notions abordées est essentielle. En revanche, il montre aussi les difficultés de lectures vécues par une minorité d’élèves, qui peut être palliée par l’utilisation de vidéo. Ainsi, l’utilisation systématique de documents écrits, comme de documents vidéo, n’est pas la solution à une bonne formation. La pédagogie inversée d’une manière générale, fait partie des pédagogies dites « efficaces », mais elle n’est pas la seule. Ainsi, un professeur se doit de piocher parmi les outils et pédagogies qui fonctionnent le mieux et d’adapter sa pratique face aux élèves en constante évolution.

8. Bibliographie

Alava. S. (2015), Les usages vidéo des jeunes : quels intérêts pédagogiques ? – Réseau Canopée. Repéré à https://www.reseau-canope.fr/agence-des-usages/les-usages-video-des-jeunes-quels-interets-pedagogiques.html

Ammar, S., (2019) Quelle est la place de la vidéo dans une stratégie de pédagogie active ? Questions de Pédagogies dans l'Enseignement Supérieur, ENSTA Bretagne, IMT-A, UBO, Brest, France. ⟨hal-02284015⟩

Baudin, P., Besset, R., Chapuys, H., Claret, A., Darne, R., Duval, S., Excoffon, E., Jacquier Roux, D., Lapouge, V., Parmentier, A-L., Vossier, N., (2016), Réflexions sur la construction des « capsules » - TraAM.

Cnesco (2017). Différenciation pédagogique : comment adapter l'enseignement à la réussite de tous les élèves ? Repéré à http://www.cnesco.fr/fr/differenciation-pedagogique/

Connac, S., (2017) N'avalons pas la capsule de travers – Cahiers pédagogiques. Repérés à http://www.cahiers-pedagogiques.com/N-avalons-pas-la-capsule-de-travers

Dechauvelle, B. (2019), *Inverser la classe*. Paris : ESF sciences humaines

Gervais, C., Karsenti, T., Lepage, M., Ngoulayé, J., (2013) TIC, technologies émergentes et web 2.0: Quels impacts en éducation ? (pp.171-204)

Khan, S. (2011). Let's use video to reinvent education. Repéré à https://www.youtube.com/watch?v=nTFEUsudhfs

Lecomte, J., (1998), Lev Vygotski (1896-1934). Pensée et langage, *Sciences Humaines*, 81.

Meirieu, P., Lemaitre, P. (2015), *C'est quoi apprendre ?* La Tour-d'Aigues : Editions de l'Aube.

Thot Cursus, (2011), Tu n'aimes pas la soupe ? Reprends-en une louche ! Repéré à https://cursus.edu/articles/20495

Thot Cursus, (2012), Faut-il « flipper » ? Repéré à https://cursus.edu/articles/20878

Tricot, A., (1998), Charge cognitive et apprentissage - Une présentation des travaux de John Sweller, *Revue de Psychologie de l'Education*, 1, 37 - 64

Tricot, A. (2017). Quel apport de la théorie de la charge cognitive à la différenciation pédagogique – *Quelques pistes concrètes pour adapter des situations d'apprentissage*. Repéré à https://www.youtube.com/watch?v=78n89V9lVfE

Tricot, A. (2019). Apprendre avec le numérique. Repéré à https://www.youtube.com/watch?v=fqJd_l0Clls

9. Annexes

Annexe 1 :

Chapitre n°10 : Quantité de matière

Compétences attendues	☑
• Déterminer la masse d'une entité à partir de sa formule brute et de la masse des atomes qui la composent	
• Déterminer le nombre d'entités dans une masse d'échantillon	
• Définir la mole	
• Déterminer la quantité de matière (en mol) dans une masse d'échantillon	

Ressources	☑
1 Fiche 1 : Masse d'une entité chimique A retrouver sur Pronote en cas de perte	2 Fiche 2: La quantité de matière : A retrouver sur Pronote en cas de perte
3 Questionnaire obligatoire : https://forms.gle/LZWp5vbjKv7KBGDV6	4 QCM du chapitre (3) : LLS.fr/PC2P64
TP 18 : La quantité de matière TP 19 : La bouteille magique	

Travail à faire	☑
Consulter les ressources	
Compléter le cours	
Faire les exercices	
Pour les plus avancés, faire les exercices de révisions	
Apprendre le cours	
Refaire les exercices du cours avant un DS	

Pour exercer vos compétences			
Parcours commun	☑	Parcours autonome	☑
Activité 1 : Le basilic et ses entités p.58		Exercice corrigé p.67	
16 et 23 p.66		31 et 34 p.70	
18, 19,20 et 28 p.66			

LYCEE [redacted] Mme RUEST

Chapitre n°10 : Quantité de matière

I – Masse d'une entité chimique

1. Cas d'un atome ou d'un ion monoatomique

Rappel du chapitre 2 – Le noyau de l'atome

La.....d'un atome ou de l'ion monoatomique correspondant est pratiquement **égale** ..... :

$m_{atome} \approx$ .....$\approx$ .....

où m_n correspond à la masse d'un nucléon et A le nombre de nucléons présent dans le noyau.

2. Cas d'une molécule

Définition : La **masse** d'une molécule est égale.....

Exemple : masse d'une molécule de dioxyde de carbone :

- Formule brute d'une molécule de dioxyde de carbone : CO_2 :

..... atome de Carbone → CO_2 ← .....atomes d'oxygène

- Masse d'un atome de carbone $m_C = 2{,}00\times10^{-26}$ kg
- Masse d'un atome d'Oxygène $m_O = 2{,}67\times10^{-26}$ kg
-

➢ Masse de la molécule de CO_2, m_{CO2} = ...= .....= .....kg

II) Nombre d'entités chimiques

Une espèce chimique est formée d'un nombre considérable d'entités chimiques identiques. Connaissant .....d'une espèce et .....**qui la compose**, on détermine par proportionnalité, le nombre N d'entités :

$$N = \frac{m}{m_{entité}}$$

N est.....,

m et $m_{entité}$ doivent être dans la .....(kg, g...)

Point Maths !

1 entité	$m_{entité}$
N entités	m

× N

Exemple :

Nombre N de molécules de dioxyde de carbone CO_2 dans un échantillon de 10 kg ?

$N = \frac{m}{m_{CO_2}} = \frac{\ldots\ldots\ldots}{\ldots\ldots\ldots} = \cdots \ldots \ldots \ldots \ldots$ Il y a .....molécules de CO_2 dans un échantillon de 10 kg.

LYCEE [redacted] Mme RUEST

Chapitre n°10 : Quantité de matière

III) La quantité de matière

1. Unité de la quantité de matière

Pour pratiquer la chimie, les chimistes doivent dénombrer le nombre d'atomes, d'ions ou de molécules appelés « entités chimiques » (échelle microscopique) présentes dans les échantillons de matière qu'ils manipulent à l'échelle humaine (échelle macroscopique) (voir le TP 18).

Ces nombres sont si grands que les chimistes ont eu l'idée, pour faciliter le décompte, de regrouper les entités chimiques .....comme dans la vie courante (Ex : feuilles de papier regroupées en rames de 500 feuilles, œufs regroupés par 6 ou 12...) comportant toujours le même nombre d'entités. On appelle cela une.....

▶ Une .....d'entités chimiques (atomes, ions, molécules ...) est un ensemble de.....entités identiques.

▶ La constante d'..... (en hommage à.....), noté ....., est le nombre d'entités élémentaires que l'on peut compter dans.....d'échantillon.

N_A = ...mol^{-1}

Exemple :

Dans 1 mole d'atomes de fer, il y a 1 x$6{,}02\times10^{23}$ atomes de fer. (=$6{,}02.10^{23}$)

Dans 2 moles d'atomes de fer, il y a 2x$6{,}02.10^{23}$atomes de fer.(= $12{,}04\times10^{23}$)

Dans 0,5 moles d'atomes de fer, il y a 0,5x$6{,}02.10^{23}$atomes de fer.(= $3{,}01\times10^{23}$)

2. Quantité de matière et nombre d'entités :

La ..... n d'un échantillon et N .....sont liés par la relation de proportionnalité :

$$n = \frac{\dots}{\dots}$$

Avec :

- n en .....
- N en .....
- N_A en .....

Point Maths !

1 mol	n mol
N_a entités	N entités

× N_a=$6{,}02\times10^{23}$

Exemple : Quantité de matière n de dioxyde de carbone dans un échantillon de masse 10kg :

$$n = \frac{N}{N_A} = \frac{\dots\dots\dots}{\dots\dots\dots} = \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots mol$$

Il y a ..... mol de CO_2 dans un échantillon de masse de 10 kg.

Annexe 2 :

FICHE 1 : MASSE D'UNE ENTITE CHIMIQUE

Document 1 - La masse d'une entité chimique

- Masse d'un atome :

Un atome est composé d'un noyau et d'électrons autour de celui-ci. Le noyau est composé de proton et de neutron, qu'on appelle tous deux des nucléons. Le noyau possède donc un certain nombre de nucléon (nombre de protons additionné au nombre de neutrons). Ces nucléons possèdent une masse noté m_n de $1{,}7\times10^{-27}$ kg. La masse des électrons m_e, quant à elle, est très faible par rapport à celle des nucléons. On dit qu'on peut négliger la masse d'un électron par rapport à la masse d'un nucléon. On écrit $m_e << m_n$.

Ainsi, la masse d'un atome est pratiquement égale à celle de son noyau. On écrit $m_{atome} \approx m_{noyau}$.

La masse d'un noyau est, logiquement, égale au nombre de nucléons A présents dans son noyau multiplié par la masse d'un nucléon : $m_{noyau} = A \times m_n$

Ex : Masse d'un atome de carbone :

$m_{atome\ de\ carbone} = 12 \times 1{,}7\times10^{-27}$

$m_{atome\ de\ carbone} = 2{,}0\times10^{-26}$ kg

Un atome étant très petit, sa masse l'est également.

- Masse d'une molécule

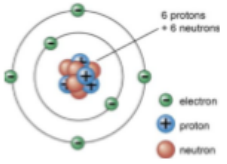
La masse d'une molécule est égale à la somme des masses des atomes qui la composent. On calcule la masse des atomes grâce à la méthode ci-dessus.

Ex : Une molécule d'eau a pour formule H_2O. Cette molécule est donc composée de deux atomes d'hydrogène et d'un atome d'oxygène.

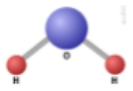
On sait qu'un atome d'hydrogène pèse 0.167×10^{-26} kg et qu'un atome d'oxygène pèse $2{,}66\times10^{-26}$ kg, on peut donc calculer la masse d'une molécule d'eau :

$M_{H2O} = 2\times m_H + 1\times m_O = 2\times0.167\times10^{-26} + 1\times2{,}66\times10^{-26} = 2{,}99\times10^{-26}$ kg

Document 2 - L'atome de carbone



Document 3 - Molécule d'eau



Document 4 - Nombre d'entité chimiques : combien de molécule dans un verre d'eau ?

Une molécule d'eau pèse $2{,}99\times10^{-26}$ kg, ce qui est très léger. Prenons un verre d'eau, d'environ 200g (autrement dit 0,2 kg). Ce verre doit donc être composé de milliards de milliards de particules. Calculons ce nombre de molécules à l'aide d'une relation de proportionnalité :

1 molécule d'eau	$2{,}99\times10^{-26}$ kg
N molécules d'eau	0,2 kg

$N = \frac{1\times0{,}2}{2{,}99\times10^{-26}} = 6{,}68\times10^{24}$ Molécules.

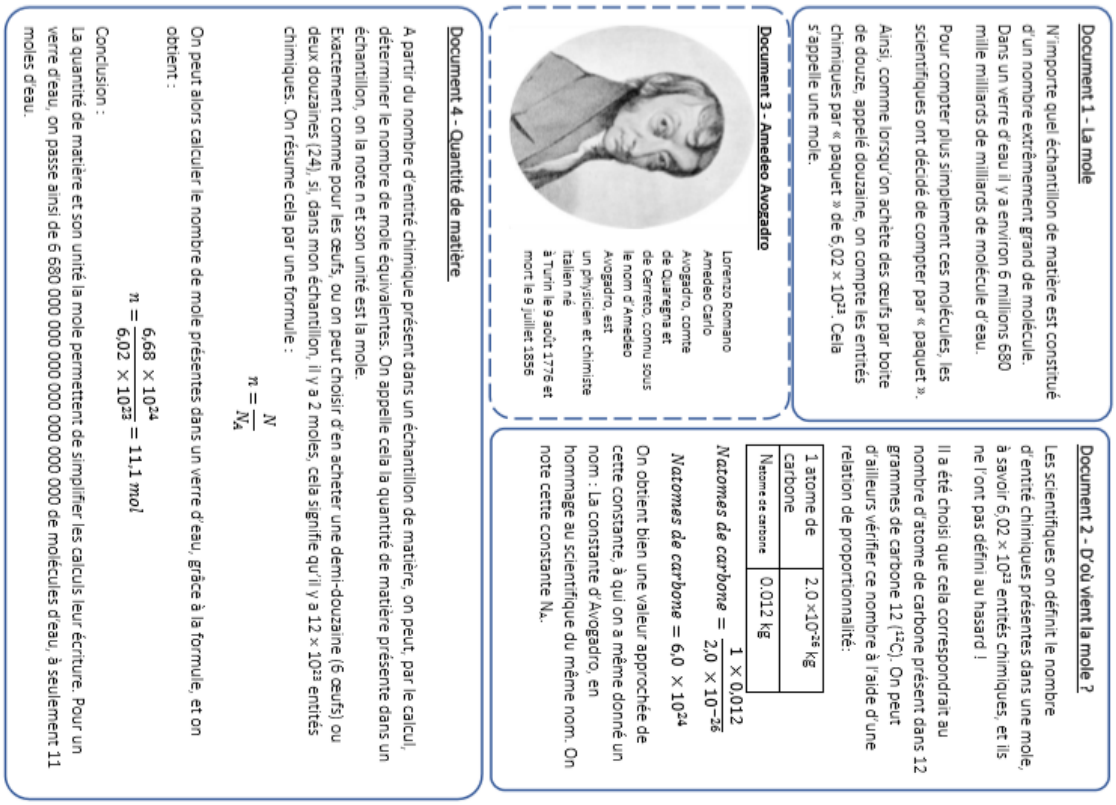
On peut généraliser ce calcule à l'aide de la formule suivante :

$$N = \frac{m}{m_{entité}}$$

Document 5 - 6 millions 680 mille milliards de milliards

$6{,}68\times10^{24}$ = 6 680 000 000 000 000 000 000 000 molécules

Annexe 3 :



FICHE 2 : QUANTITE DE MATIERE

Document 1 - La mole

N'importe quel échantillon de matière est constitué d'un nombre extrêmement grand de molécule. Dans un verre d'eau il y a environ 6 millions 680 mille milliards de milliards de molécule d'eau.

Pour compter plus simplement ces molécules, les scientifiques ont décidé de compter par « paquet ».

Ainsi, comme lorsqu'on achète des œufs par boite de douze, appelé douzaine, on compte les entités chimiques par « paquet » de $6,02 \times 10^{23}$. Cela s'appelle une mole.

Document 2 - D'où vient la mole ?

Les scientifiques on définit le nombre d'entité chimiques présentes dans une mole, à savoir $6,02 \times 10^{23}$ entités chimiques, et ils ne l'ont pas défini au hasard !

Il a été choisi que cela correspondrait au nombre d'atome de carbone présent dans 12 grammes de carbone 12 (^{12}C). On peut d'ailleurs vérifier ce nombre à l'aide d'une relation de proportionnalité :

1 atome de carbone	$2,0 \times 10^{-26}$ kg
$N_{atome\ de\ carbone}$	0,012 kg

$$N_{atomes\ de\ carbone} = \frac{1 \times 0,012}{2,0 \times 10^{-26}}$$

$$N_{atomes\ de\ carbone} = 6,0 \times 10^{24}$$

On obtient bien une valeur approchée de cette constante, à qui on a même donné un nom : La constante d'Avogadro, en hommage au scientifique du même nom. On note cette constante N_A.

Document 3 - Amedeo Avogadro

Lorenzo Romano Amedeo Carlo Avogadro, comte de Quaregna et de Cerreto, connu sous le nom d'Amedeo Avogadro, est un physicien et chimiste italien né à Turin le 9 août 1776 et mort le 9 juillet 1856

Document 4 - Quantité de matière

A partir du nombre d'entité chimique présent dans un échantillon de matière, on peut, par le calcul, déterminer le nombre de mole équivalentes. On appelle cela la quantité de matière présente dans un échantillon, on la note n et son unité est la mole.

Exactement comme pour les œufs, ou on peut choisir d'en acheter une demi-douzaine (6 œufs) ou deux douzaines (24), si, dans mon échantillon, il y a 2 moles, cela signifie qu'il y a 12×10^{23} entités chimiques. On résume cela par une formule :

$$n = \frac{N}{N_A}$$

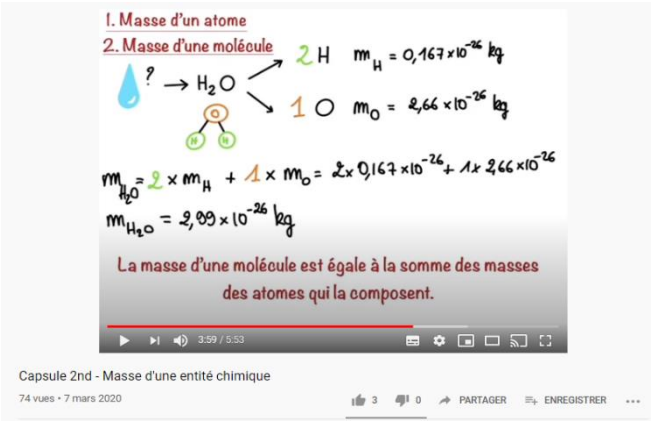
On peut alors calculer le nombre de mole présentes dans un verre d'eau, grâce à la formule, et on obtient :

$$n = \frac{6,68 \times 10^{24}}{6,02 \times 10^{23}} = 11,1\ mol$$

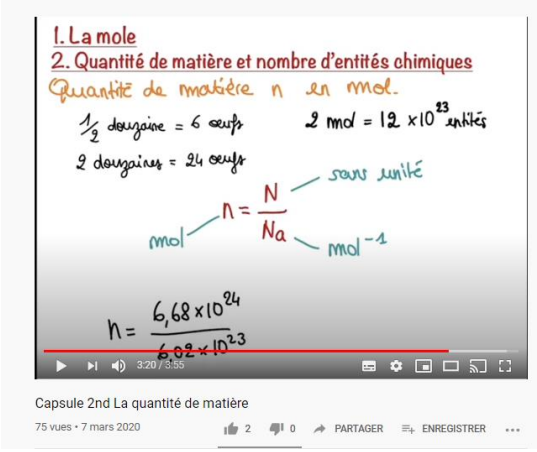
Conclusion :

La quantité de matière et son unité la mole permettent de simplifier les calculs leur écriture. Pour un verre d'eau, on passe ainsi de 6 680 000 000 000 000 000 000 000 de molécules d'eau, à seulement 11 moles d'eau.

Annexe 4 :



Vidéo 1 : Masse d'une entité chimique - https://www.youtube.com/watch?v=28izo4IbPOE



Vidéo 2 : La quantité de matière - https://www.youtube.com/watch?v=Lkhdluc-zCc&t=2s

Annexe 5 :

1 point pour le soin

Devoir à la maison – Durée conseillée : 60 min

LE SUJET EST RECTO-VERSO

Vous veillerez à rédiger correctement vos réponses : formule littérale et numérique, phrases explicatives, unités, orthographe correcte.

Document 1 :

Voltarène 50mg cp	Diclofénac	Forma gastro-résistante. Utiliser la forme suppo
Dafalgan 500mg cp eff	Paracétamol	

Comprimé pouvant être pilé puis dissout dans un peu d'eau

Comprimé ne pouvant pas être pilé

La décision de modifier la galénique d'un médicament ne doit pas être prise à la légère étant donné les risques potentiels associés (erreurs de dosage, risques de toxicité ou de perte d'efficacité).

D'après http://medcomip.fr

Document 2 :

La **dysphagie** est une sensation de gêne ou de blocage ressentie au moment de l'alimentation, lors du passage des aliments dans la bouche, le pharynx ou l'œsophage. Elle parait souvent chez les personnes âgées.

D'après Wikipédia

Document 3 :

Le nom **paracétamol** vient de la contraction de para-acétylaminophénol. Il est parfois appelé acétaminophène, contraction de N-acétyl-para-aminophénol. Sa formule brute est $C_8H_9NO_2$.

D'après http://www.societechimiquedefrance.fr

Données :

- $m(H)=0{,}167\times10^{-26}$ kg ;
- $m(C)=1{,}99\times10^{-26}$ kg
- $N_A=6{,}02\times1023$ mol^{-1}
- $m(O)=2{,}66\times10^{-26}$ kg
- $m(N)=2{,}33\times10^{-26}$ kg

Partie 1 : Dissolution

Vous êtes en présence d'un ami atteint de dysphagie. Ce dernier est malade et a mal à la tête. Vous disposez de comprimés de Voltarène 50mg (de diclofénac) et de comprimé de Dafalgan 500mg (de Paracétamol). Ces deux comprimés sont tous les deux des antalgiques.

Ana com 1. Afin de soulager votre ami, vous lui donnez un des deux comprimés. Lequel ? Justifiez.

Rea ×2 2. Vous possédez tout le matériel de laboratoire nécessaire à l'administration de ce comprimé dont un pilon et un mortier. Ecrire le protocole expérimental pour obtenir une solution de 250,0 mL de Dafalgan à partir de la dissolution d'un comprimé.

Rco Rea 3. Calculer la concentration en masse de paracétamol de la solution ainsi formée

Partie 2 : Dilution

Les enfants, eux aussi, ont des difficultés à avaler des comprimés. Les deux médicaments dosés sont faits pour les adultes et adolescent. Nous travaillerons sur le comprimé contenant du paracétamol. Un comprimé de 500,0 mg est adapté pour un adolescent d'environ 45 kg.

App Rea 1. Quelle masse de paracétamol faudra-t-il donner à un enfant de 25 kg ?

Rea Com 2. Cette masse correspond à 200,0 mL d'une solution de paracétamol de concentration molaire de 1,39 g.L^{-1}. On veut obtenir cette solution fille par dissolution de la solution mère obtenue lors de la question 4 de la partie 1. Calculez le volume de solution mère à prélever pour obtenir la solution fille.

Rea ×2 3. Avec quelle verrerie prélevez-vous ce volume ? Ecrire le protocole de cette dilution.

Partie 3 : Quantité de matière

App Rea 1. Calculer la masse d'une molécule de paracétamol.

Rea × 2 Rco 3. Montrer qu'il y a $1{,}99\times10^{21}$ molécules de paracétamol présent dans un cachet de 500 mg.

Rco Rea 4. Sachant le nombre de molécules de paracétamol dans un cachet, calculez la quantité de matière de paracétamol que cela représente.



Un clou en fer est pesé lors d'une séance de TP par un élève qui trouve une masse *m*(clou) = 3,0 g. Ce clou est vendu par boîte de 5,0 kg dans le commerce.
Déterminer le nombre approximatif de clous dans la boîte et expliquer en quoi cette situation ressemble au comptage des atomes par les chimistes.

Année universitaire 2019-2020

Master 2 *Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation*

Mention Second degré

Parcours : SPC

Titre du mémoire : La place de la vidéo en pédagogie inversée : L'utilisation de capsules facilite-t-elle l'apprentissage ?

Auteur : Margaux Ruest

Résumé : La classe inversée est aujourd'hui une pédagogie en plein essor. Celle-ci est souvent associée à l'utilisation du numérique et notamment de capsules vidéo. Ce mémoire a pour but de vérifier si l'utilisation de vidéo peut effectivement être motivant pour les élèves, si cela permet d'abaisser la charge cognitive demandée, et si à terme cela améliore l'apprentissage des élèves. Les données présentent dans cet ouvrage ont été acquises grâce à divers questionnaires auxquels une soixantaine d'élève a répondu. L'outil vidéo a ainsi été comparé à l'utilisation de fiches écrite comme support de cours. Il en ressort en effet une motivation initiale plus importante lors de l'utilisation de vidéo, mais qui s'estompe plus vite qu'avec un support papier. En revanche, l'utilisation d'un support écrit mettra en difficulté les élèves ayant un niveau faible de manière plus prononcé que l'utilisation d'un support vidéo. Ce mémoire montre que l'utilisation de capsule vidéo, si elle présente certains avantages, ne doit pas être systématique et paraît plus adaptée à certaines notions qu'à d'autres.

Mots clés : Enseignement des Sciences Physiques et Chimiques, Charge cognitive, Second degrés, Capsule vidéo, apprentissage, motivation

Summary: In recent years, the flipped classroom has had some success. It is often associated with the use of digital technology and in particular the video tool. This briefing aims to check if the use of video can actually be motivating for students, and if it improves student learning. The data presented in this work were acquired thanks to various questionnaires to which around sixty students answered. The video tool was compared to the use of written forms as a teaching medium. Video has shown a greater result in initial motivation compared to writing.
The written medium appears to be more difficult for pupils with learning problems in comparison to the video tool.
In conclusion, this briefing shows that the use of video medium, if it has certain advantages, should not be systematic and is more suited to certain concepts than to others.
Key words: Teaching of physical and chemical sciences, Secondary school, Pedagogic video, learning