

Année universitaire 2016-2017

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

Professeur du second degré

2^{ème} année

**Les effets de l'utilisation de parcours gamifiés
ELEA sur la motivation des élèves de Seconde en
Sciences de la Vie et de la Terre (SVT)**



Présenté par :

DELANNOY Marie-Sophie

Mémoire encadré par :

BREBAN Christian

Responsable du Master 2 :

GUEGO Christophe

Remerciements

J'adresse mes remerciements aux personnes qui m'ont permis, grâce à leur aide, de près ou de loin, à réaliser ce mémoire.

En premier lieu, je voudrais adresser toute ma gratitude à Christian Bréban, mon encadrant de mémoire, pour sa disponibilité ainsi que ses précieux conseils qui m'ont guidée dans mon travail et m'ont permis d'alimenter et de faire avancer ma réflexion.

Je remercie aussi Lydie Lemaître, ma tutrice de stage, pour son accompagnement et ses critiques toujours constructives de ma pratique professionnelle.

Je voudrais adresser ma reconnaissance à Aline Charles, ma chef d'établissement, pour la confiance qu'elle m'a accordée et qui m'a donné les moyens de travailler en toute sérénité dans mes classes et mon établissement de stage.

Je désire remercier mes collègues pour leur soutien et les discussions que j'ai pu avoir avec eux, en particulier Laurent Guerre, pour son aide précieuse et ses retours sur mes conceptions d'activités réalisées lors de ce mémoire.

Enfin, j'adresse toute ma gratitude à Maxime Delechelle, sans qui rien de tout cela n'aurait été possible.

Abstract

L'académie de Versailles propose un nouvel outil numérique, la plateforme Eléa, basée sur le fonctionnement d'un Moodle. Elle permet une pédagogie de type classe inversée ou parcours gamifié. Etant dans un établissement pilote, et confrontée au manque de motivation de mes élèves de Seconde en SVT, j'ai choisi de travailler avec eux sur des parcours gamifiés sur Eléa.

Afin d'évaluer la motivation des élèves pendant mes séances, je me suis basée sur une analyse de leur satisfaction. Deux outils ont été mis en place afin de quantifier cette satisfaction : un questionnaire SAMI comprenant des questions fermées et deux questions ouvertes et un tableau synthétisant les réponses obtenues.

Les résultats obtenus montrent que les élèves sont plus motivés par des séances gamifiées, que ce soit sur la plateforme Eléa ou pour des séances de dissections. Cependant, cette étude a été réalisée uniquement sur quelques séances (premier et fin du deuxième trimestre de l'année 2016-2017). On pourrait se demander ce qu'il adviendrait si l'on poussait l'étude sur une période plus longue.

The Academy of Versailles proposes a new digital tool, the platform Eléa, based on the functioning of a Moodle. It allows a pedagogy of inverted class or gamified course. Being in a pilot highschool, and confronted with the lack of motivation of my students of Seconde in Biology, I chose to work with them on gamified classes on Eléa.

In order to evaluate the motivation of the students during my sessions, I based my analysis on their satisfaction. Two tools were put in place to quantify this satisfaction : a SAMI questionnaire containing closed questions and two open questions and a table summarizing the answers obtained.

The results show that students are more motivated by gamified classes, either on the Eléa platform or on dissection sessions. However, this study was carried out only on a few sessions (first and second terms of 2016-2017). One might wonder what would happen if the study was to be carried out over a longer period.

Sommaire

Introduction :	6
1- Motivation des élèves, pédagogie « gamifiée » et enjeux académiques	7
1.1- La motivation des élèves	7
1.1.1- Définitions	7
1.1.2- Sources de la motivation des élèves	9
1.1.3- Manifestations de la motivation des élèves	11
1.1.4- Les facteurs de la motivation des élèves liés à la classe	14
1.1.5- L'impact des TICE sur la motivation à apprendre	14
1.2- La « gamification »	16
1.2.1- Généralités	16
1.2.2- Définitions	17
1.2.3- Lien entre motivation et gamification	21
1.3- Média et motivation	21
1.4- ELEA, un projet académique de e-éducation	22
1.4.1- Axes du projet académique définis par le groupe de travail e-éducation (Académie de Versailles, Mai 2015)	23
1.4.2- Historique : la création de la plateforme ELEA	25
2- ELEA au Lycée Galilée	27
2.1- Le lycée Galilée, un lycée « test »	27
2.2- L'utilisation d'ELEA au lycée :	27
2.2.1- Principalement pour la classe inversée...	27
2.2.2- ... Mais aussi pour la mise en place de parcours gamifiés !	29
2.3- Comparaison des octalys d'un de mes cours « classique » et d'un cours « gamifié » avec ELEA	33
3- Méthodologie pour l'évaluation de la motivation	35
3.1- Le questionnaire	35
3.1.1- Les types de questions	36
3.1.2- La rédaction des questions	39
3.2- L'échantillonnage	41

3.3- Les conditions de remise du questionnaire	42
3.3.1- Les éléments invariants	42
3.3.2- Les éléments variant	43
4- Résultats des expérimentations	44
4.1- La retranscription des données du codage	44
4.2- La prise en compte d'un facteur discriminant dans l'échantillon : la moyenne générale de l'élève	45
4.3- Résultats et analyse du premier test	45
4.3.1- Résultats obtenus au premier trimestre	45
4.3.2- Analyse comparative des séances « sans ELEA » et « avec ELEA »	51
4.4- Résultats et analyse du second test	55
4.4.1- Résultats obtenus au deuxième trimestre	55
4.4.2- Analyse comparative des séances « sans ELEA » et « avec ELEA »	60
4.5- Synthèse : aspects positifs et négatifs d'un parcours gamifié sur ELEA	63
Conclusion et ouverture :	65
Bibliographie :	66
Table des illustrations :	70
Annexes :	72
Annexe 1 : les résultats de la première enquête de satisfaction	72
1.1 Enquête sans Eléa pour des élèves avec une moyenne inférieure à 10/20	72
1.2 Enquête sans Eléa pour des élèves avec une moyenne supérieure ou égale à 10/20	72
1.3 Enquête sans Eléa : total	73
1.4 Enquête avec Eléa pour des élèves avec une moyenne inférieure à 10/20	73
1.5 Enquête avec Eléa pour des élèves avec une moyenne supérieure ou égale à 10/20	74
1.6 Enquête avec Eléa : total	74
1.7 Synthèse : tableau bilan en pourcentages	75
1.8 Synthèse : tableau focus sur 2 questions	75
Annexe 2 : séance avec Eléa lors du premier test	76
2.1 Séance 1	76
2.2 Séance 2	78
Annexe 3 : les résultats de la seconde enquête de satisfaction	80
3.1 Enquête sans Eléa pour des élèves avec une moyenne inférieure à 10/20	80

3.2 Enquête sans Eléa pour des élèves avec une moyenne supérieure ou égale à 10/20	80
3.3 Enquête sans Eléa : total	81
3.4 Enquête avec Eléa pour des élèves avec une moyenne inférieure à 10/20	81
3.5 Enquête avec Eléa pour des élèves avec une moyenne supérieure ou égale à 10/20	82
3.6 Enquête avec Eléa : total	82
3.7 Synthèse : tableau bilan en pourcentages	83
3.8 Synthèse : tableau focus sur 2 questions	83
Annexe 3 : séance avec Eléa lors du second test	84

Introduction :

Depuis le début de l'année scolaire 2016-2017, je suis professeur stagiaire au lycée Galilée de Cergy. J'ai en responsabilité deux classes de Secondes, par demi-groupes (le jeudi de 14h30 à 17h30 et le vendredi de 8h30 à 11h30).

Très rapidement, j'ai été confrontée à un manque d'investissement personnel de mes élèves de Seconde, que ce soit au niveau du travail en classe ou du travail réalisé chez eux, ce qui les mettait en difficulté. J'ai donc tenté de trouver une solution afin de motiver mes élèves à, non seulement être présent en cours de SVT, mais aussi à être plus impliqués dans cette matière. Après en avoir discuté avec mes collègues, Mr Guerre m'a parlé d'une plateforme en ligne, basée sur un système de Moodle, qui permet de faire la classe inversée, mais aussi de créer des parcours « gamifiés ». Au vu de l'investissement de mes élèves de seconde, la classe inversée me paraissait peu adaptée à la situation. J'ai donc opté pour l'utilisation de parcours gamifiés sur la plateforme Eléa. Cela m'a amenée à la problématique suivante :

Comment rendre les séances de SVT motivantes grâce à l'utilisation de parcours gamifiés sur la plateforme Eléa ?

Tout au long de ce mémoire, nous allons nous attacher à valider deux hypothèses : tout d'abord, l'augmentation de la motivation des élèves transparaîtrait dans leur satisfaction (évaluée pendant une séance). Ensuite, l'utilisation de certains concepts propres aux jeux vidéo permettrait de remotiver des élèves en difficulté et d'aider les élèves en général à mieux assimiler des notions un peu complexes.

Le mémoire sera structuré en quatre parties. La première fera l'état des lieux des travaux menés sur la motivation des élèves, sur la pédagogie « gamifiée » et sur les implications au niveau du projet académique. La deuxième présentera l'expérimentation de la plateforme Eléa au Lycée Galilée. La troisième partie détaillera la méthodologie que j'ai employée pour évaluer la motivation de mes élèves. Enfin, la quatrième partie présentera les résultats que j'ai obtenu avec mes deux classes de secondes et leur analyse.

1- Motivation des élèves, pédagogie « gamifiée » et enjeux académiques

Dans un premier temps, quelques points concernant la motivation seront explicités. Puis, la gamification sera définie et bien différenciée des « jeux sérieux » et de la ludification. Ensuite, nous verrons sur quels types de médias repose l'utilisation de la plateforme Eléa. Enfin, la plateforme Eléa sera présentée.

1.1- La motivation des élèves

1.1.1- Définitions

La motivation est « *l'ensemble des motifs qui expliquent un acte ; un processus physiologique et psychologique responsable du déclenchement, de la poursuite et de la cessation d'un comportement.* » (Larousse, 2009). Cela correspond donc à ce que l'on a envie de faire, à la différence de ce que l'on est capable de faire. C'est ce qui permet le déclenchement de la tâche, de l'action. C'est l'envie de s'investir, de continuer la tâche, de réaliser la tâche, etc...

Même si les philosophes grecs de l'Antiquité sont les premiers à avoir écrit sur les motivations qui animent les êtres humains, les premières recherches scientifiques relatives à ce sujet datent, pour la plupart, du début du XX^{ème} siècle et ont été réalisées par des psychologues.

Une définition générale de la motivation a été proposée : « *le concept de motivation représente le construit hypothétique utilisé afin de décrire les forces internes et/ou externes produisant le déclenchement, la direction, l'intensité et la persistance du comportement* » (Vallerand & Thill, 1993). Cette définition a l'avantage de souligner que la motivation ne se résume pas à déclencher un comportement, mais qu'elle le dirige et en détermine l'intensité et la persistance.

On identifie donc deux types de motivation : (Roué-Dautel, 2005)

- La **motivation intrinsèque** « *dépend de l'individu lui-même. L'individu se fixe ses propres objectifs, construit des attentes et le renforcement est obtenu par l'atteinte des objectifs qu'il s'est lui-même fixé.* »
- La **motivation extrinsèque** « *est provoquée par une force extérieure à l'apprenant, c'est-à-dire lorsqu'elle est obtenue par la promesse de récompense, ou par la crainte de sanctions venant de l'extérieur* »

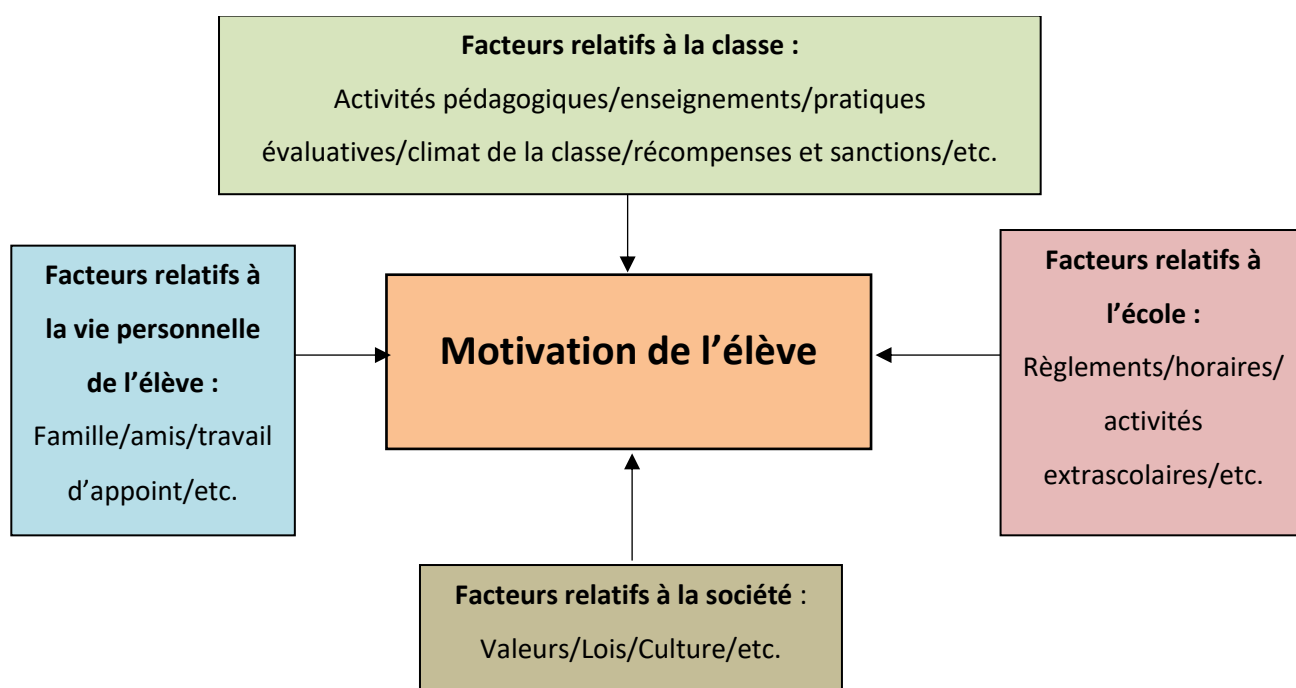
Les deux types de motivation sont à prendre en compte dans le milieu scolaire. En effet, dans le « cas idéal », l'élève se fixe ses propres objectifs, même s'il ne l'exprime pas en ces termes et n'en a parfois pas conscience. Ensuite, le cadrage scolaire pose des objectifs à l'élève.

Pourrait-on spécifier cette définition de la motivation pour obtenir la définition d'une motivation dite scolaire ?

La motivation est une variable propre à chaque élève et dépendante du milieu extérieur et de l'affect de l'individu. « *Dans l'approche sociocognitive, la motivation scolaire pourrait se définir comme un état qui prend son origine dans les perceptions et les conceptions qu'un élève a de lui-même et de son environnement et qui l'incite à s'engager, à participer et à persister dans une tâche scolaire.* » (Barbeau, 1995)

Un enseignant qui désire intervenir en situation de classe doit s'appuyer sur une définition plus pratique de la motivation à apprendre en milieu scolaire : « *un phénomène qui tire sa source dans des perceptions que l'élève a de lui-même et de son environnement, et qui a pour conséquence qu'il choisisse de s'engager à accomplir l'activité pédagogique qu'on lui propose et de persévérer dans son accomplissement, et ce, dans le but d'apprendre.* » (Viau, 1994)

Figure 1: Les facteurs externes qui influent sur la motivation de l'élève



Ces facteurs externes influencent la motivation, qui est un phénomène intrinsèque à l'élève. C'est de manière subjective que l'enseignant juge si tel ou tel élève est « motivé » ou non. Nous utilisons tous de manière intuitive des critères comme la participation ou l'investissement de l'élève pour réaliser une action.

Nous allons voir dans le paragraphe suivant quels sont les indicateurs « mesurables » qui limitent la subjectivité de la perception de la motivation que l'on peut avoir par rapport aux élèves.

1.1.2- Sources de la motivation des élèves

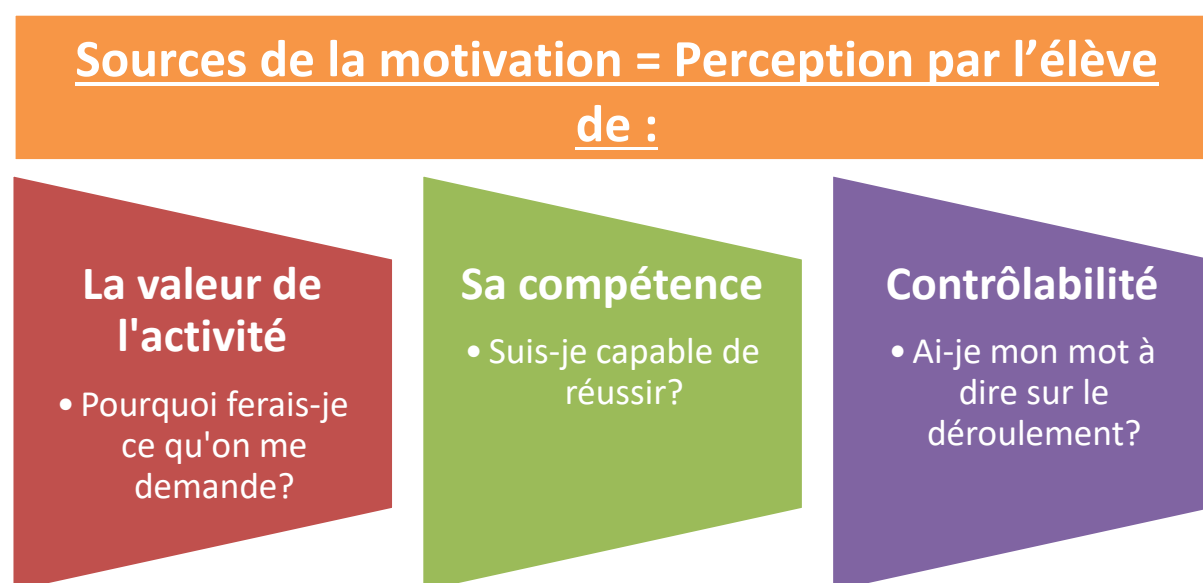
La motivation est un phénomène complexe, car ses sources sont multiples.

L'approche sociocognitive de la motivation considère que les principales sources de celle-ci résident dans les perceptions de l'élève. Les perceptions sont le jugement qu'une personne porte sur les événements, les autres et elle-même. Elles sont constituées à la fois d'un processus et de connaissances. En effet, nous sommes constamment en train d'interpréter ce qui nous arrive. Ce processus, souvent inconscient, génère un savoir que notre mémoire emmagasine et qui, au fil du temps, nous amène à créer notre propre image du monde et de nous-même.

Les perceptions occupent une place et ont un rôle dans le modèle de la motivation de l'élève : elles permettent à l'élève d'interpréter l'activité pédagogique qui lui est proposée et déterminent, en partie, son degré d'engagement et de persévérance dans l'accomplissement de cette activité.

On distingue **deux types de perceptions** : les **perceptions générales**, comme l'estime de soi, et les **perceptions** qui sont **spécifiques** à des situations données. En contexte scolaire, ce sont ces dernières qui se rattachent à une activité pédagogique ou à une matière, mais il ne faut pas oublier que les perceptions générales, comme l'estime de soi, jouent un rôle non négligeable dans la motivation.

Figure 2 : Les sources de la motivation de l'élève



Trois perceptions spécifiques exercent une influence importante sur la motivation de l'élève :

- La perception de « **la valeur qu'il accorde à l'activité pédagogique qu'il doit accomplir** » (Wigfield, Eccles, J.S., Schiefele, U., Roeser, R.W., & Davis-Kean, P., 2006)
- La perception de « **sa compétence à la réussir** » (Schunk & Pajares, 2002)
- La perception de « **contrôlabilité sur son déroulement** » (Deci & Ryan, 1987)

1.1.2.1- La perception de la valeur d'une activité

La **perception de la valeur d'une activité** se définit comme « *le jugement qu'un élève porte sur l'intérêt et l'utilité de cette dernière, et ce, en fonction des buts qu'il poursuit* ». (Viau, 1994)

Le terme *intérêt* renvoie au « *plaisir intrinsèque que l'on retire de l'accomplissement d'une activité pédagogique* » (Hidi, 2006) (Schiefele, 1991)

Le terme *utilité* renvoie aux avantages que l'on retire de l'accomplissement d'une activité.

Sans but, un élève peut difficilement valoriser les activités pédagogiques qui lui sont proposées. C'est pourquoi la majorité des modèles de la motivation en milieu scolaire tiennent compte des buts que les élèves se fixent consciemment ou inconsciemment. Les buts ne sont pas vus comme une composante à l'origine de la perception de la valeur d'une activité, mais comme la source première de motivation (Chouinard, Karsenti, & Roy, 2007). Il existe une distinction entre buts scolaires, sociaux et ceux éloignés de l'élève (appelés « perspectives futures »).

1.1.2.2- La perception de sa compétence

Bandura donne la définition suivante de la perception¹ de compétence (*self efficacy*)² : « *croyance de l'individu en sa capacité d'organiser et d'exécuter la ligne de conduite requise pour produire les résultats souhaités* » (Bandura, 2003).

Plus particulièrement en rapport avec une activité pédagogique particulière, Rolland Viau propose la définition suivante : « *la perception qu'a l'élève de sa compétence est le jugement qu'il porte sur sa capacité à réussir de manière adéquate une activité pédagogique qui lui est proposée* ». (Viau, 1994)

Selon (Bandura, 2003), la perception qu'une personne a de sa compétence provient de quatre sources principales :

- Ses expériences ou ses performances antérieures : succès et échecs passés de l'élève ;
- Ses observations d'autres personnes (expérience vicariante) : regarder d'autres personnes exécuter une activité ;
- La persuasion verbale : commentaires des parents, des enseignants et des camarades pour le convaincre qu'il est capable d'accomplir une activité ;
- Ses états physiologiques (chaleur, frissons,) et émotifs (peur, déception).

¹ Certains auteurs francophones utilisent le terme « croyance » plutôt que « perception ». Il existe de petites différences sémantiques entre ces deux termes, mais pour simplifier, nous pouvons considérer ces deux termes comme synonymes. Le terme « perception » est utilisé par plusieurs auteurs (Bouffard et Vezeau, 2006 ; Brophy, 2004)

² Plusieurs auteurs francophones ont traduit *self-efficacy* par « sentiment d'efficacité personnelle ». Lecomte utilise cette expression dans la traduction de l'ouvrage d'Albert Bandura (2003), *Auto-efficacité, le sentiment d'efficacité personnelle*.

A ces sources, s'ajoutent celles qui proviennent de l'enseignement (objectifs à atteindre, exigences d'un cours, critères d'évaluation, comportement des enseignants, etc. peuvent influencer le jugement que l'élève porte sur sa compétence à accomplir une activité).

1.1.2.3- La perception de contrôlabilité

La perception de contrôlabilité peut être définie en milieu scolaire comme « *le degré de contrôle qu'un élève croit exercer sur le déroulement d'une activité* » (Viau, 1994).

Cette définition rejoint celle de Wigfield et Wentzel, selon laquelle la perception de contrôlabilité chez les élèves consiste en leur croyance « *qu'ils sont en charge et ont une autonomie sur au moins quelques aspects de leur apprentissage* » (Wigfield & Wentzel, K.R., Introduction to motivation at school : interventions that work., 2007).

La source la plus importante de la perception de contrôlabilité est le besoin d'autonomie ressenti par chaque individu (Ryan & Deci, E.L., 2000). Pour expliquer les raisons qui amènent les élèves à souhaiter être motivés intrinsèquement, Ryan et Deci évoquent trois besoins à combler chez l'humain : le besoin d'autonomie, le besoin de se sentir compétent et le besoin d'affiliation. Cependant, un élève souhaite rarement une entière liberté d'action. Il souhaite des balises dans les limites desquelles il peut « naviguer » à sa guise. Le degré de liberté souhaité n'est pas le même pour tous : certains voudront plus de balises que d'autres. C'est donc un vrai défi pour l'enseignant que de répondre adéquatement au besoin d'autonomie de chaque élève.

Maintenant que les principales sources de la motivation des élèves ont été présentées, nous allons nous pencher sur les manifestations de cette motivation, sur les comportements d'apprentissage des élèves.

1.1.3- Manifestations de la motivation des élèves

Trois indicateurs principaux peuvent être identifiés.

Figure 3 : Les manifestations de la motivation des élèves



1.1.3.1- L'engagement cognitif

En premier lieu, **l'engagement cognitif** de l'élève. Il correspond au « *degré d'effort mental que l'élève déploie lors de l'exécution d'une activité pédagogique* » (Salomon, 1983). Plus précisément, l'engagement est « *la gestion active et réfléchie que l'élève fait de ses stratégies d'apprentissage lorsqu'il doit accomplir une activité pédagogique, cette gestion étant fondée sur ses connaissances métacognitives et sur sa motivation.* » (Butler & Cartier, S.C., 2004)

Lors de cet engagement, l'élève va mettre en œuvre différentes stratégies autorégulatrices. « *Une stratégie autorégulatrice est une stratégie cognitive que l'individu utilise consciemment, systématiquement et constamment lorsqu'il assume la responsabilité de son apprentissage.* » (Zimmerman, 1996)

Ces stratégies autorégulatrices vont prendre plusieurs formes : stratégies de gestion, métacognitives, affectives ou encore cognitives.

Figure 4 : Classification des stratégies d'apprentissage

Stratégies d'apprentissage			
Stratégies cognitives	Stratégies métacognitives	Stratégies de gestion de l'apprentissage	Stratégies affectives
Liées aux connaissances déclaratives : Stratégies de répétition, d'élaboration et d'organisation	Stratégies de planification	Stratégies de gestion du temps	Stratégies d'éveil et de maintien de la motivation
Liées aux connaissances conditionnelles : Stratégies de généralisation Stratégies de discrimination	Stratégies d'ajustement	Stratégies d'organisation de l'environnement et des ressources matérielles	Stratégies de maintien de la concentration
Liées aux connaissances procédurales : Stratégies de compilation	Stratégies de régulation (auto-évaluation)	Stratégie d'identification des ressources humaines	Stratégies de contrôle de l'anxiété

1.1.3.2- La participation de l'élève dans la tâche

Un deuxième indicateur identifié est la **participation de l'élève dans la tâche**. Est-ce qu'il va participer à réaliser la tâche ou va-t-il « attendre » ?

Un élève peu motivé par une tâche aura tendance à s'enfermer dans le silence et à éviter les regards des autres et du professeur ; son comportement sera tout inverse s'il est motivé par la tâche à effectuer.

1.1.3.3- La persévérance et l'apprentissage de l'élève

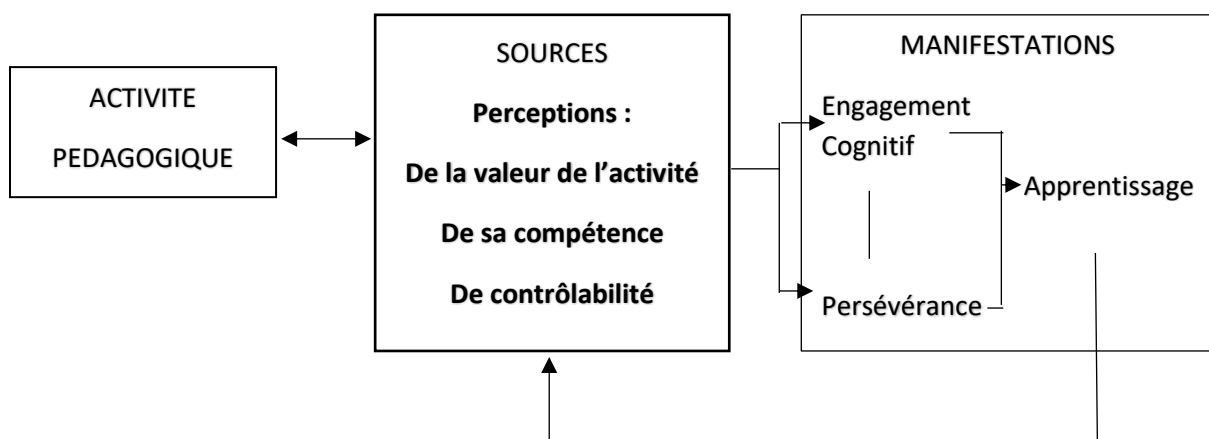
Enfin, le dernier indicateur est la **persévérance** de l'élève : Comment va-t-il réagir lorsqu'il sera face à une difficulté ? Les élèves font preuve de persévérance lorsqu'ils accordent aux activités proposées le temps nécessaire pour les réussir.

Malheureusement, la quantité de temps consacré n'est pas un gage de qualité. Si un élève est distrait pendant la majeure partie du temps qu'il passe à accomplir une activité, il a beau travailler des heures, celles-ci seront inutiles. C'est pour cela que sa persévérance doit s'accompagner d'un engagement cognitif, car, sans cet engagement, le temps que l'élève consacre à l'étude a peu d'effet sur son apprentissage.

L'apprentissage est « la manifestation finale de la motivation, car un élève motivé persévèrera et d'engagera plus dans une activité pédagogique qu'un élève non motivé, et son apprentissage n'en sera que meilleur » (Pintrich & De Groot, E.V., 1990).

Si l'influence de la motivation sur l'apprentissage de l'élève ne fait de doute pour personne, on oublie souvent que l'inverse est vrai : l'apprentissage exerce également une influence sur la motivation de l'élève. L'effet de l'apprentissage sur les perceptions de l'élève peut être positif si celui-ci en est satisfait. Les chercheurs Gutner et Genoud soulignent bien ce phénomène : « *les liens entre les notes scolaires et les sentiments de compétence sont en effet extrêmement élevés dès les premières mesures effectuées (12 ans) et demeurent tels tout au long de l'adolescence.* » (Gutner & Genoud, P., 2006)

Figure 5 : Schéma bilan : La motivation de l'élève : sources et manifestations



1.1.4- Les facteurs de la motivation des élèves liés à la classe

Dans les définitions, nous avons vu que la motivation est un phénomène intrinsèque à l'élève, mais qu'elle est influencée par plusieurs facteurs liés à la classe, dont les plus importants sont : les activités pédagogiques proposées par l'enseignant, l'enseignant lui-même, ses pratiques évaluatives, le climat qui prévaut dans sa classe et les systèmes de récompense et de sanctions qu'il met en place.

Il existe d'autres façons de représenter les facteurs relatifs à la classe qui influent sur la motivation de l'élève. Dans le milieu anglophone, le **modèle TARGET** de Ames privilégie les facteurs suivants : les activités (**T**ask), les règles qui régissent la classe (**A**uthority), les récompenses et les sanctions (**R**ecognition), la collaboration entre les élèves (**G**rouping), les pratiques évaluatives (**E**valuation) et le temps consacré à l'apprentissage (**T**ime). (Ames, 1990)

Dans le milieu francophone, le **modèle CLASSE** de Chouinard et ses collègues (Chouinard, Plouffe et Archambault) retient les dimensions suivantes : les **C**onceptions de l'enseignant transmises aux élèves, la **L**atitute dont les élèves disposent, l'**A**mbiance dans laquelle se déroulent les apprentissages, les **S**ituations d'apprentissage, le **S**outien offert aux élèves et l'**E**valuation. (Chouinard, Plouffe, C., & Archambault, J., Le soutien à la motivation scolaire, 2006)

Ce sont donc les facteurs liés à la classe qui doivent servir de porte d'entrée à l'enseignant, car c'est sur eux qu'il a le plus d'emprise. Plus précisément, l'enseignant peut jouer sur : les activités pédagogiques, lui-même (attentes et comportements envers ses élèves), ses pratiques évaluatives, le climat de sa classe et les systèmes de récompenses et de sanction qu'il met en place.

1.1.5- L'impact des TICE sur la motivation à apprendre

1.1.5.1- « Les élèves sont motivés à apprendre à l'aide des TICE », un préjugé ?

Il y a une tendance générale à croire que les TICE (Technologies d'Information et de Communication à l'Ecole) sont d'emblée motivantes (Spitzer, 1996). Cette croyance est probablement due à l'engouement des enfants et des adolescents pour les jeux vidéo et le Web. On pense donc que, si les jeunes sont emballés à l'idée d'utiliser les TICE pour se divertir, il en ira de même si on leur offre d'apprendre à l'aide de ces mêmes technologies.

Les enseignants sont plus partagés quant à l'effet des TICE sur la motivation de leurs élèves. Certains sont devenus des adeptes des TICE, car ils ont constaté une augmentation soudaine de l'intérêt de leurs élèves lorsqu'ils l'utilisaient en classe. D'autres demeurent perplexes ; ils voient bien que les jeunes sont motivés à utiliser les nouvelles technologies, mais ils doutent qu'ils puissent être motivés à les utiliser pour apprendre.

1.1.5.2- Un état des lieux des recherches sur l'effet des TICE sur la motivation à apprendre à l'école

Les premières études menées sur ce sujet ont démontré que l'utilisation de l'ordinateur à des fins pédagogiques suscite un intérêt spontané chez un grand nombre d'élèves et qu'ils prennent un réel plaisir à accomplir des tâches d'apprentissage à l'aide des TICE (Sandholtz, Ringstaff et Dwyer, 1994, 1997, cités dans Corno et Mandinach, 2004). Plusieurs chercheurs ont conclu de ces deux constats que les TICE augmentent la motivation des élèves à apprendre. D'autres auteurs ont cependant deux réserves à l'égard de cette conclusion.

La première concerne l'effet de nouveauté que peuvent provoquer les recherches sur les TICE en milieu scolaire. Cet effet fait en sorte que, lorsque l'on expérimente une nouvelle méthode ou un nouvel outil dans une classe, elle décroît et revient à son niveau initial une fois que l'effet de nouveauté s'est estompé. Or, les premières recherches mesuraient la motivation des élèves après une courte période d'utilisation des TICE : il est donc possible que l'effet de nouveauté ait influencé les résultats. D'ailleurs, en examinant les résultats d'études mesurant l'effet de l'ordinateur sur une période plus longue, Corno et Mandinach ont constaté que, une fois habitués aux logiciels mis à leur disposition, les élèves leur accordaient moins d'intérêt et consacraient plus de temps à des tâches secondaires (par ex. formater leur travaux) et délaissaient celles qui nécessitaient un effort de concentration. (Corno & Mandinach, E.B., 2004)

La deuxième tient au fait qu'un grand nombre de chercheurs pensent qu'un élève est motivé à apprendre s'il accomplit avec plaisir une activité d'apprentissage. Certes, le plaisir est l'un des indicateurs de la motivation, mais certainement pas le seul. Il y en a d'autres plus importants, comme l'engagement cognitif de l'élève et sa persévérance.

Voici une synthèse des principales recherches sur l'effet des TICE sur l'apprentissage et la motivation.

La recension des études de Newhouse l'amène à conclure que les élèves aiment utiliser les ordinateurs, et ce faisant, développent de meilleures attitudes envers les matières scolaires et envers eux-mêmes (perception de compétence). (Newhouse, 2002)

Burns et Ungerleider mentionnent des études qui démontrent l'effet positif des TICE sur la motivation et l'intérêt des élèves du secondaire. Les études qu'ils ont recensées démontrent que l'effet est plus significatif chez les garçons que chez les filles. En soulignant ces résultats, ils demeurent prudents, car ils ont constaté que la majorité des recherches analysées souffraient de problèmes méthodologiques. (Burns & Ungerleider, C.S., 2003)

Dans leur analyse de 42 études portant sur l'effet des TICE, Waxman, Lin et Michko soulèvent les mêmes problèmes méthodologiques que Burns et Ungerleider. Néanmoins, leurs analyses démontrent que les élèves qui utilisent les TICE ont une attitude plus positive envers ces technologies et envers

eux-mêmes, que ceux qui ne les utilisent pas. Les auteurs soulignent que l'écart est faible, mais significatif sur le plan statistique. (Waxman, Lin, & Mickho, 2003)

Selon le Center for Applied Research in Educational Technology (CARET), les TICE améliorent la motivation et l'intérêt, car elles permettent :

- des applications adaptées aux élèves qui ont pour effet de maximiser leur expérience de réussite ;
- aux élèves de produire et de partager en ligne leur réalisation avec des élèves d'autres écoles et d'autres pays, des enseignants, des experts et même avec leurs parents ;
- la création et l'utilisation de jeux, de projets multimédias, de simulations, etc. pour développer des habiletés et maîtriser des connaissances de base.

Enfin, Barrette ajoute que les applications dont l'approche pédagogique est clairement centrée sur la performance de l'utilisateur diminuent l'intérêt et la motivation des élèves. Notons que les études sur lesquelles se fonde Barrette pour arriver à une telle conclusion ont été menées au niveau post-secondaire. (Réussir l'intégration pédagogique des TIC, 2007)

Les TICE ne sont donc pas motivantes en soi, mais ont un fort potentiel motivationnel.

Maintenant que nous avons vu les tenants et les aboutissants concernant la motivation, et l'impact des TICE sur celle-ci, nous allons tenter de définir la gamification, et d'introduire un nouvel outil, ELEA.

1.2- La « gamification »

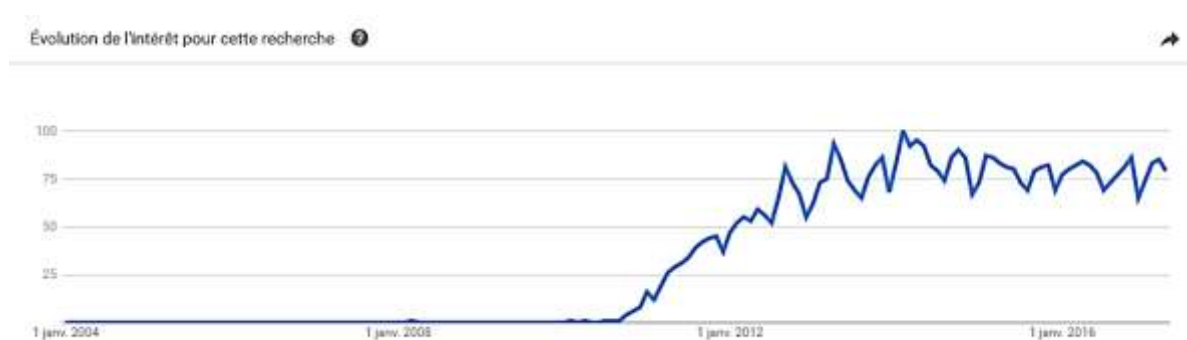
1.2.1- Généralités

Une étude du TNS Sofres de 2013 montre que le jeu vidéo tient une place de plus en plus importante dans la société française. En effet, 66.5% des français (environ 31.7 millions de personnes) jouent à des jeux vidéo. Les 15-24 ans représentaient 18.4% des joueurs. 83% des joueurs jouent au moins une fois par semaine, 41.6% d'entre eux jouent au moins une fois par jour, tandis qu'un cinquième jouent plusieurs fois par jour.

Les sessions de jeu sont en moyenne de 2h pour un homme, et de 1h44 pour une femme.

On voit donc bien que le jeu vidéo est un média pertinent, dont les professeurs peuvent se servir dans la construction des savoirs.

Figure 6 : Graphique « Google Trend » : nombre de recherches du mot « gamification » sur ce moteur de recherche



Avant 2010, le mot « gamification » n'existait pas.

La France est le 13^{ème} pays dans la classification de l'intérêt par rapport à ce terme. Le premier pays est Singapour.

Figure 7 : Intérêt par région



<https://trends.google.fr/trends/explore?date=all&q=gamification>

1.2.2- Définitions

La **gamification** est « l'art de dériver les concepts du jeu pour les appliquer à une activité pédagogique » (Fautrero, 2017). Ce concept est différent de la **ludification**, qui n'est pas étudiée ici, car un jeu n'est pas forcément ludique (à cause de règles strictes qu'il faut respecter, par exemple).

Les **jeux sérieux** ou « *serious games* », sont aussi très différents de la gamification. En effet, il s'agit, dans les jeux sérieux, de concevoir un jeu vidéo (ou un jeu analogique), pour aborder des concepts pédagogiques. Or la gamification ne repose pas sur la conception d'un jeu ; elle en reprend seulement certains concepts. Enfin, le « **serious gaming** » est le fait d'utiliser un jeu vidéo déjà développé pour réaliser une activité pédagogique (par exemple, le jeu « Minecraft » dans un cours d'histoire). La gamification a été d'abord développée dans le marketing.

1.2.2.1- Dans le marketing

Selon (Berthelot, 2017) le terme de gamification est « *un néologisme de langue anglaise qui désigne le fait de reprendre des mécaniques et signaux propres aux jeux, et notamment aux jeux vidéo, pour des actions ou applications qui ne sont pas à l'origine des jeux.* »

« *Le but de la gamification est de rendre une action plus ludique, de favoriser l'engagement de l'individu qui y participe et d'introduire éventuellement une dimension virale. Dans le contexte marketing, le principe de la gamification peut concerner la publicité, les espaces communautaires, les applications mobiles ou l'usage d'un produit. On peut noter, qu'avant même l'usage du terme, le principe fut très tôt utilisé dans les mécaniques promotionnelles. On parle également de gamification des programmes de fidélité. Dans le domaine du marketing digital, le fait d'utiliser l'attribution de statuts pour encourager les participations sur un forum ou espaces d'avis est un exemple classique de gamification.* »

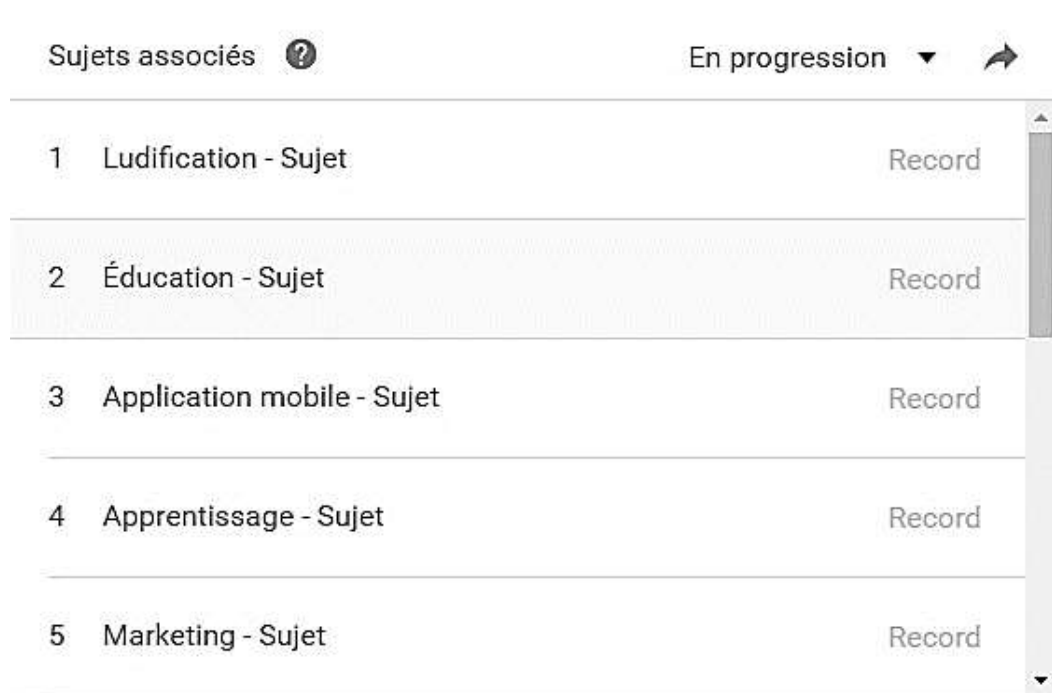
Un exemple de gamification dans le marketing : « *Fanta et le King of the Park* » : cette opération réunit toutes (ou presque) les clés d'une gamification réussie. Il s'agit d'un parc d'attraction où des nouveaux mini-jeux se débloquent au fur et à mesure de l'avancement dans le jeu (création de rendez-vous). Etant disponible sur Facebook, les joueurs sont incités tout au long du jeu à le partager, à challenger leurs amis (viralité).

Figure 8 : Un exemple de gamification dans le marketing : "Fanta et le King of the Park"



(Mauduit, s.d.)

Figure 9 : Sujets associés au mot "gamification" sur le moteur de recherche Google



The screenshot shows the Google Trends interface for the term 'gamification'. At the top, it says 'Sujets associés' with a question mark icon and 'En progression' with a dropdown arrow and a share icon. Below this is a table with five rows, each representing a subject and its relative popularity (Record). The subjects are ranked from 1 to 5.

Rang	Sujet	Record
1	Ludification - Sujet	Record
2	Éducation - Sujet	Record
3	Application mobile - Sujet	Record
4	Apprentissage - Sujet	Record
5	Marketing - Sujet	Record

<https://trends.google.fr/trends/explore?date=all&q=gamification>

La Gamification est un sujet plus associé aujourd'hui à l'éducation (2^{ème} place) qu'au marketing (5^{ème} place).

1.2.2.2- Dans l'éducation

« Depuis 2010, nous assistons à l'émergence de la gamification dans les entreprises privées. Les résultats sont conséquents et la question se pose de son utilisation en classe. [...]

La gamification est **l'utilisation des concepts de jeux dans une activité**. Elle n'est pas forcément numérique et peut s'appliquer à toutes les activités humaines. Contrairement à la ludification qui n'ajoute que du ludique, du « fun », dans une séquence, la gamification prend en compte la totalité des concepts de jeu dont le divertissement fait partie. [...]

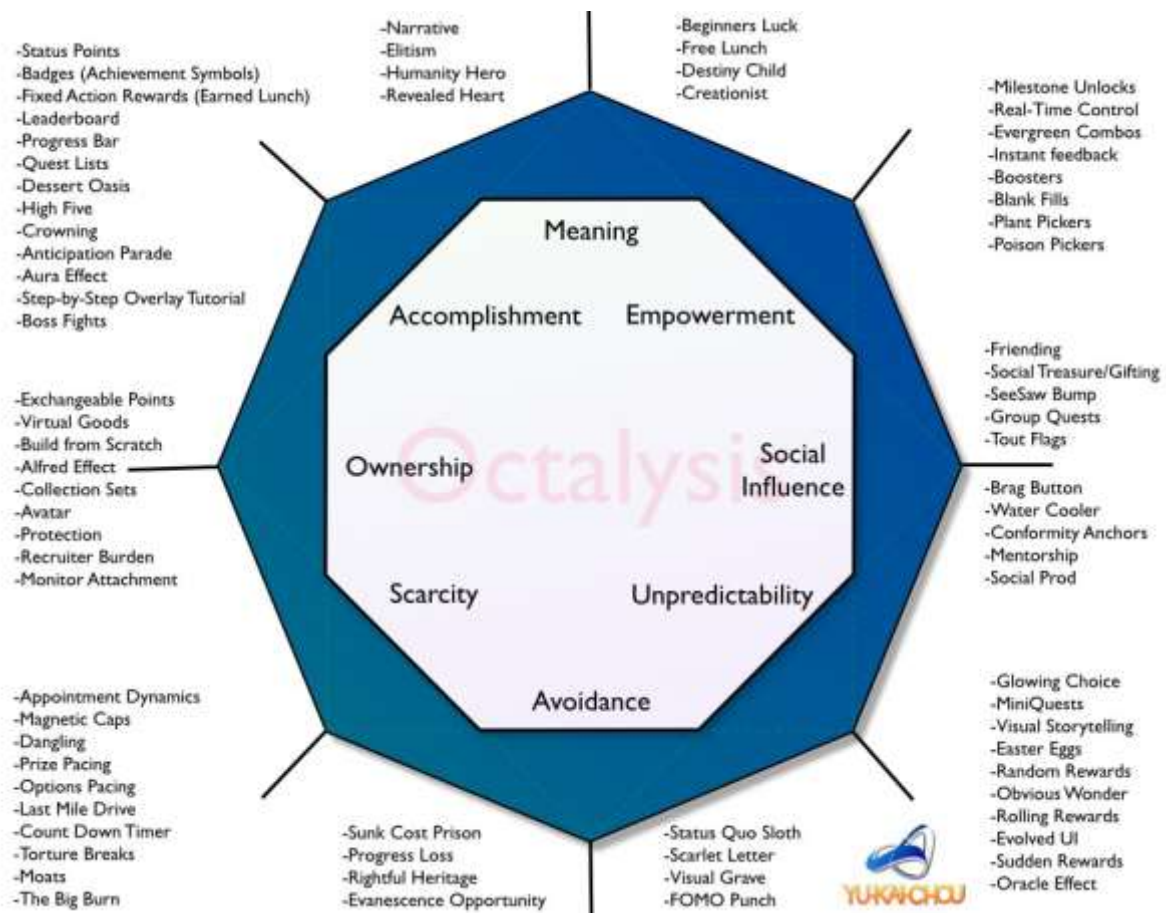
Pour gamifier une séquence, il convient donc de connaître les concepts qui font qu'un jeu est un jeu. Plusieurs auteurs se sont lancés dans la confection de listes plus ou moins exhaustives et pour l'heure, aucune ne fait figure de référence universitaire. Après étude de plusieurs d'entre elles, nous avons décidé d'utiliser le travail de **Yu-Kai Chou**, pionnier de la gamification depuis 2003, intervenant à l'université de Stanford. Il propose un outil qui permet d'évaluer le degré de gamification d'une activité. Plus qu'une liste, son travail est une réflexion à plusieurs niveaux sur la motivation des individus et l'utilisation de leurs ressentis pour les encourager à s'engager dans une tâche. C'est ce qu'il appelle le « **human-focused design** ». Les jeux utilisent par essence ces ressorts d'émotions, de ressentis, et parviennent à mobiliser de très nombreux joueurs depuis des siècles. Il est donc

intéressant d'en tirer des enseignements afin **d'engager l'élève dans son apprentissage et le rendre autonome.**

L'**Octalysis** est l'**outil d'évaluation de gamification d'une activité**, créé par Yu-Kai Chou. Il est construit autour de 8 concepts fondamentaux :

- **Le sens épique** (donner du sens à une action, donner l'impression d'une implication dans une mission qui dépasse le joueur)
- **L'accomplissement** (validation de compétences, de niveaux, de progression)
- **L'acquisition** (obtention d'un statut, d'un avatar)
- **La rareté** (saisir l'opportunité quand elle se présente)
- **L'évitement** (la peur de perdre)
- **La curiosité et l'imprévisibilité** (avoir l'envie de découvrir la suite, ne pas savoir à quoi s'attendre)
- **Le social** (travail en collaboration ou compétition)
- **L'empowerment** (l'amélioration de ses capacités, la créativité)

Figure 10 : « Octalysis – Complete Gamification Framework » (Chou, 2015)



Outil d'évaluation qualitatif, il permet de situer sa propre séquence pédagogique sur l'échelle de la gamification puis d'en améliorer certains aspects. [...]

Les élèves sont ainsi **plongés dans une expérience de jeu** qui les rend **acteurs de leurs apprentissages**. [...] L'enseignant use dans cette démarche d'un ressort bien connu des jeux qui est l'implication émotionnelle, efficace dans l'appropriation des savoirs. En effet, les jeux permettent une libération de dopamine, « neurotransmetteur du bonheur », qui engendre des attitudes positives et stimule la réflexion. Chez les 11-19 ans, le cerveau est particulièrement réceptif à cette neurohormone. Pour sa part, l'enseignant change de posture en passant, le temps de l'expérience, maître du jeu. Des temps de remédiation sont ensuite nécessaires pour faire prendre consciences à la classe des savoirs acquis. » (Fautrero & Lachise, Gamification : gamifiez votre séquence !, 2016)

1.2.3- Lien entre motivation et gamification

La motivation extrinsèque est composée de toutes les récompenses qui sont extérieures à l'acte de faire l'expérience. Dans un jeu, il s'agit de points, de badges, de barres de progressions, de punitions ou de pertes de privilèges. En revanche, la motivation intrinsèque provient du plaisir à faire l'expérience. Dans le jeu, le sentiment de maîtrise, l'autonomie que l'on ressent face au système, les quêtes et les objectifs que l'on se donne, sont tous des éléments qui nous gardent engagés dans l'expérience.

1.3- Média et motivation

ELEA est basé sur le fonctionnement d'un « moodle », c'est une plateforme d'apprentissage en ligne (Learning Management System, LMS) servant à créer des communautés s'instruisant autour de contenus et d'activités pédagogiques. De tels systèmes de e-formation sont aussi nommés « formation ouverte et à distance » (FOAD) ou encore « environnements d'apprentissage médiatisé ». (Moodle, 2017)

Cette plateforme permet donc d'utiliser différents média (moyens de diffusion) tels que : internet, des vidéos, des photos, des textes, des fichiers audio, etc. Et ces médias sont utilisés ensemble afin de permettre à l'élève de répondre à une question-problème. Deux nouvelles formes de narration existent : le Crossmedia et le Transmedia (ou Transmedia storytelling).

Le Crossmedia (ou Plurimédia) est la déclinaison d'un contenu principal sur des médias complémentaires. Il vise donc à optimiser l'effet d'une campagne de marketing en misant sur les synergies entre différents médias.

Le Transmedia, en revanche, n'est pas la reproduction, mais la fragmentation d'une histoire sur différents médias. Chacun des médias va délivrer une partie du récit puis, comme dans un puzzle,

les différentes histoires vont se compléter pour former une super histoire. Les différents supports permettent une totale immersion du spectateur dans l'histoire.

« Le Transmedia ou « Transmedia storytelling » (Jenkins, 2003) est une nouvelle forme de narration qui se caractérise par l'utilisation combinée de plusieurs médias pour développer un univers (une franchise). Grâce à leur spécificité d'usage et leur capacité technologique, chaque support employé (TV, Internet, mobile, radio, édition, tablette, événement, jeu vidéo, etc.) développe un contenu narratif différent offrant au public un regard nouveau et complémentaire sur l'univers et l'histoire. Les différents éléments qui composent cet univers peuvent être explorés et compris indépendamment les uns des autres : il s'agit de points d'entrée multiples et optionnels dans l'histoire. » (définition, 2017)

Eléa se situerait donc plutôt dans le « Transmedia storytelling », puisque utilisée à fond, elle permettrait aux élèves de « construire des histoires en rajoutant des éléments narratifs sur diverses plateformes médiatiques pour créer un univers complet et argumenté. » (Bourdaa, 2015)

Eléa offre la possibilité, sur une seule plateforme, de combiner plusieurs ressources et de les utiliser de façon scénarisée, afin que l'utilisateur-élève construise lui-même ses savoirs.

ELEA est donc une plateforme qui s'appuie sur des concepts « Transmedia », dans le but de *« créer des parcours pédagogiques scénarisés pour les élèves et de mettre en œuvre certains principes de la e-éducation comme la pédagogie différenciée ou la pédagogie inversée par exemple. Les élèves peuvent progresser à leur rythme grâce à des contenus pédagogiques disponibles en permanence. [...] Éléa offre la possibilité d'intégrer la gamification aux situations d'apprentissage, en reprenant des mécanismes empruntés aux jeux vidéo, repris eux-mêmes dans des stratégies de marketing (carte de progression, défis, obtention de récompenses ou de badges, ...) qui favorisent l'engagement et la motivation des élèves. »* (Lamer, 2016)

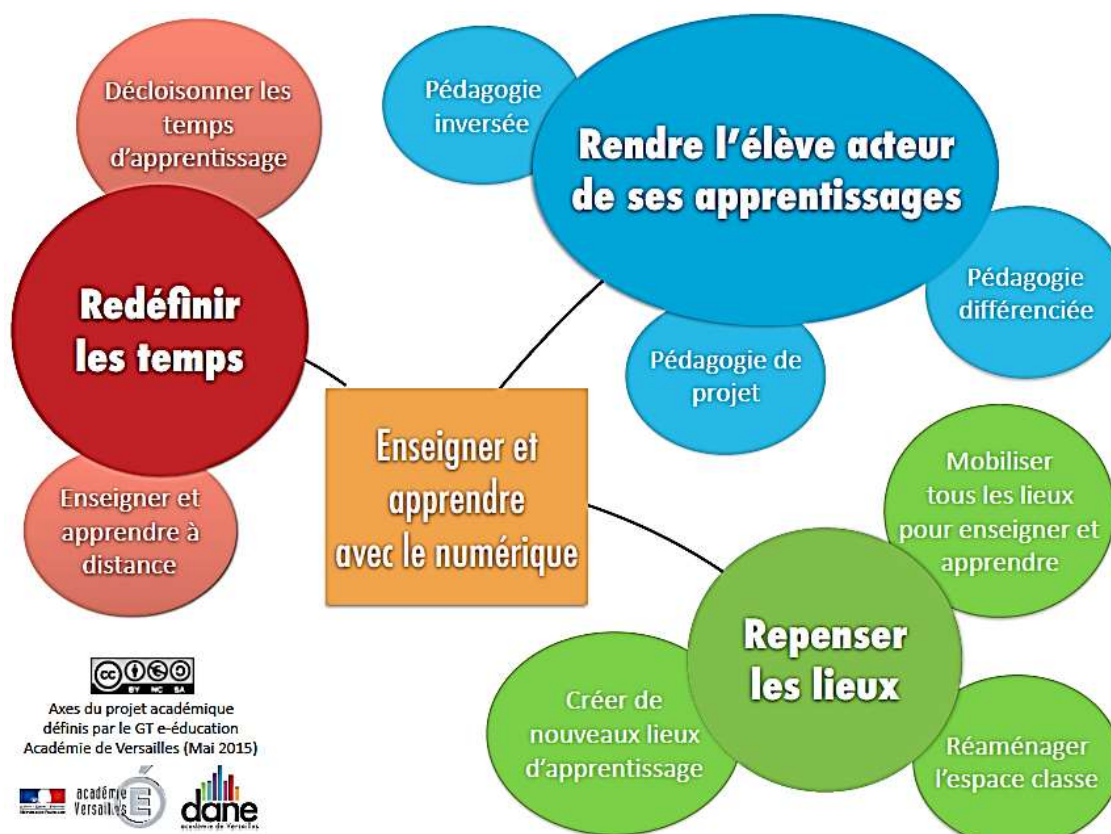
1.4- ELEA, un projet académique de e-éducation

« A la base, nous voulions éviter les acronymes. Certains ont déjà pris le virage : "Canopé", "Engie", "Lilie". Petit secret : le premier nom qui avait été retenu était "Épique" Mais c'était trop moderne (c'est un adjectif). Le principe d'un nom court a néanmoins été conservé. Eléa a son origine dans "Apprendre En LignE", AELE, mais vu qu'on pousse à faire de la classe inversée, c'est devenu l'inverse, ELEA ! » d'après Pascal Fautrero, créateur de la plateforme ELEA, DANE de Versailles.

1.4.1- Axes du projet académique définis par le groupe de travail e-éducation (Académie de Versailles, Mai 2015)

Depuis la rentrée 2015, la e-éducation est un des axes du projet académique dans l'académie de Versailles. (Guerre, académie versailles, 2016)

Figure 11 : Les différents axes du projet académique horizon 2020

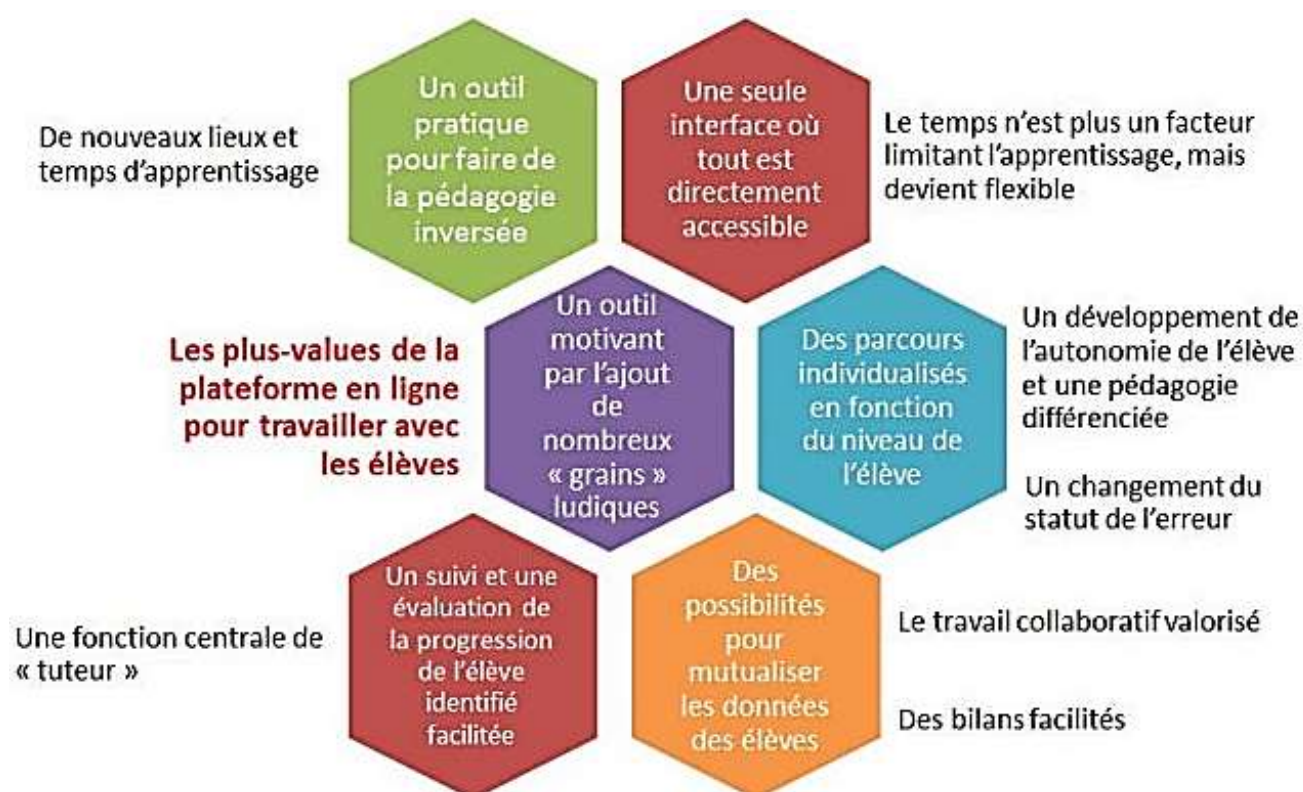


Dans le cadre de ce projet académique, la DANE (Délégation Académique au Numérique Éducatif), a proposé plusieurs projets, dont « Extrapolatice ».

« Extrapolatice est née fin 2012. Elle est l'aboutissement de nombreux projets innovants comme les FUN (Forums des Usages Numériques) et de Moodle Rabelais (plateforme de formation pédagogique du collège François Rabelais à Beynes). L'idée est de proposer des parcours pédagogiques en ligne créés par une communauté d'enseignants qui collaborent et mutualisent leurs productions pour la réussite de tous les élèves du premier et du second degrés.

Cette pédagogie résolument tournée vers le numérique permet d'individualiser les parcours et le suivi des élèves, de leur proposer des activités motivantes quel que soit leur niveau, de s'assurer de la réussite du plus grand nombre grâce à la multitude des supports utilisés, de proposer de nouveaux lieux et temps d'apprentissage. » (Stutzmann, s.d.)

Figure 12 : les plus-values de la plateforme en ligne pour travailler avec les élèves



« Extrapolatice est une plateforme pédagogique « Moodle ». Elle est le support d'une expérimentation lancée par la DANE de Versailles et préfigure la nouvelle plateforme académique qui s'ouvrira en novembre 2015 à tous les établissements de l'académie. »

(Guerre, Utiliser "extrapolatice", 2015)

1.4.2- Historique : la création de la plateforme ELEA

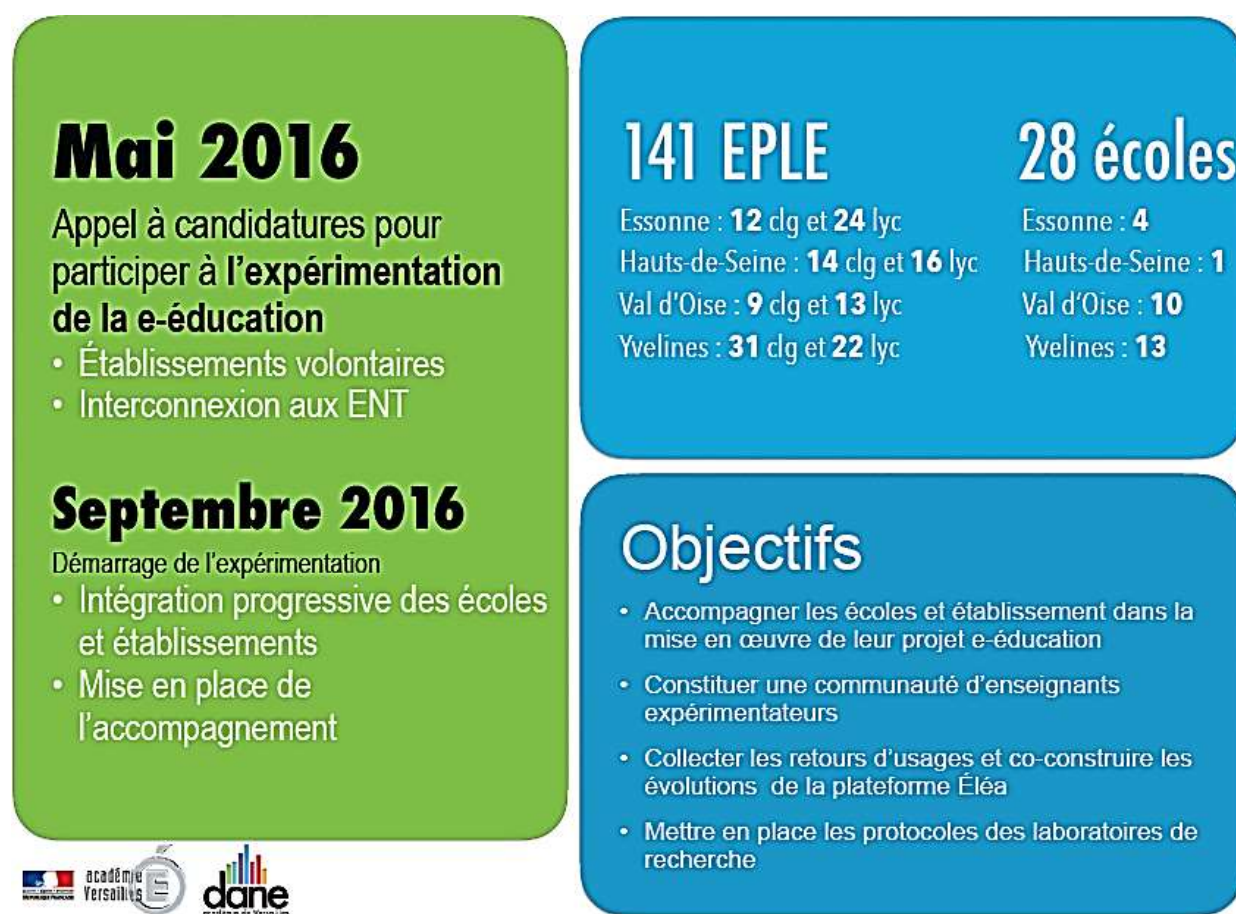
Figure 13 : les étapes de création de la plateforme Eléa dans l'académie de Versailles

Dès 2012	2013-2014	2014-2016	À partir de juin 2016
Repérage, accompagnement et valorisation de projets locaux de e-éducation	- Création du GT e-éducation au sein du GTI numérique - Définition de la e-éducation et des axes du projet - Mobilisation des acteurs et de l'expertise de terrain - Réalisation des cahiers des charges (plateforme, formations...)	- Co-construction de la plateforme académique Eléa selon le principe du Design Thinking - Conception des formations enseignants/ personnels d'encadrement et formation des formateurs - Réalisation de la spirale de la e-éducation - Création d'un réseau interdegré d'accompagnement de la e-éducation (Dane et IEN en charge du numérique) ► Mai 2016 : Appel à candidatures pour constituer un territoire d'expérimentation	► Juin 2016-Décembre 2016 : Conception de 113 parcours ressources-académiques de e-éducation sur la plateforme académique Eléa ► Septembre 2016 : Lancement de l'expérimentation dans 169 écoles, collèges et lycées ► Février-avril 2017 : Observation de certains lieux d'expérimentation pour nourrir la réflexion du GT e-éducation et établir une grille d'observables en e-éducation ► Juin 2017 : Proposition de stratégies de développement de la e-éducation à 3 ans (GT e-éducation/GTI numérique) ► À partir de septembre 2017 : Mise en place de la stratégie retenue et développement du projet

(DANE Académie de Versailles, 30 janvier, journée des référents)

Des écoles et établissements expérimentateurs ont été sélectionnés grâce à un appel à candidatures : 169 lieux d'expérimentations (écoles, collèges et lycées), dans 24 bassins d'éducation de l'académie. Cela nécessite un chef d'établissement ou IEN volontaire, une authentification via l'ENT, un référent e-éducation/ELEA local identifié et enfin une équipe de professeurs motivés, prête à faire des retours.

Figure 14 : Les établissements expérimentateurs d'Eléa



2- ELEA au Lycée Galilée

2.1- Le lycée Galilée, un lycée « test »

La plateforme ELEA est utilisée au lycée Galilée depuis son ouverture à titre expérimental, le lundi 11 janvier 2016.

Elle est surtout utilisée pour construire des parcours en classe inversée, mais j'ai opté pour son utilisation dans la construction de parcours gamifiés. En effet dès le début de l'année, je me suis heurtée au manque d'intérêt et de motivation de mes élèves pour la matière SVT. J'ai rapidement eu envie de « tester » une autre pédagogie, et la classe inversée n'était pas la plus adaptée au vu du manque de travail personnel et d'investissement de mes élèves... Laurent Guerre, professeur de SVT au Lycée, m'a alors parlé de la pédagogie gamifiée et de l'utilisation de la plateforme ELEA, en test au lycée. J'ai mis du temps à me familiariser à la plateforme, mais j'ai rapidement compris qu'elle fonctionne comme un « Moodle », et j'ai très vite entr'aperçu son potentiel pour les élèves. Je me suis donc attelée à créer des « parcours gamifiés ».

2.2- L'utilisation d'ELEA au lycée :

2.2.1- Principalement pour la classe inversée...

Des tutoriels sur le site « Scolawebtv³ » sont disponibles, afin d'apprendre à se servir de la plateforme, ou d'améliorer sa pratique.⁴

« Eléa permet aux enseignants de l'académie de Versailles de créer des parcours pédagogiques scénarisés pour les élèves et de mettre en œuvre certains principes de la e-éducation comme la pédagogie différenciée ou la pédagogie inversée par exemple. Les élèves peuvent progresser à leur rythme grâce à des contenus pédagogiques disponibles en permanence.

Un point fort de la plateforme : Eléa offre la possibilité d'intégrer la gamification aux situations d'apprentissage, en reprenant des mécanismes empruntés aux jeux vidéo (carte de progression, défis, obtention de récompenses ou de badges, ...) qui favorisent l'engagement et la motivation des élèves.

La mutualisation étant un concept essentiel en matière de pédagogie, des parcours-ressources produits par des formateurs académiques seront progressivement mis à disposition des enseignants ayant envie de découvrir les fonctionnalités de la plateforme. Ils pourront se les approprier et les adapter en fonction de leurs besoins.

³ <https://scolawebtv.crdp-versailles.fr/>

⁴ Ressources sur l'utilisation d'Eléa accessibles en cliquant sur : <https://scolawebtv.crdp-versailles.fr/recherche.php?recherche=elea>

Découverte de la plateforme



Page d'accueil d'Éléa

Espace personnel



Teacherboard d'Éléa

Une fois authentifié, l'utilisateur arrive immédiatement sur son espace où sont listés ses dossiers et les parcours auxquels il est inscrit ou qu'il a créés.

L'interface a été simplifiée et pensée pour faciliter l'utilisation de la plateforme. Un travail sur l'ergonomie a été réalisé afin de rendre la prise en main de l'outil la plus intuitive possible.

Parcours Classe inversée



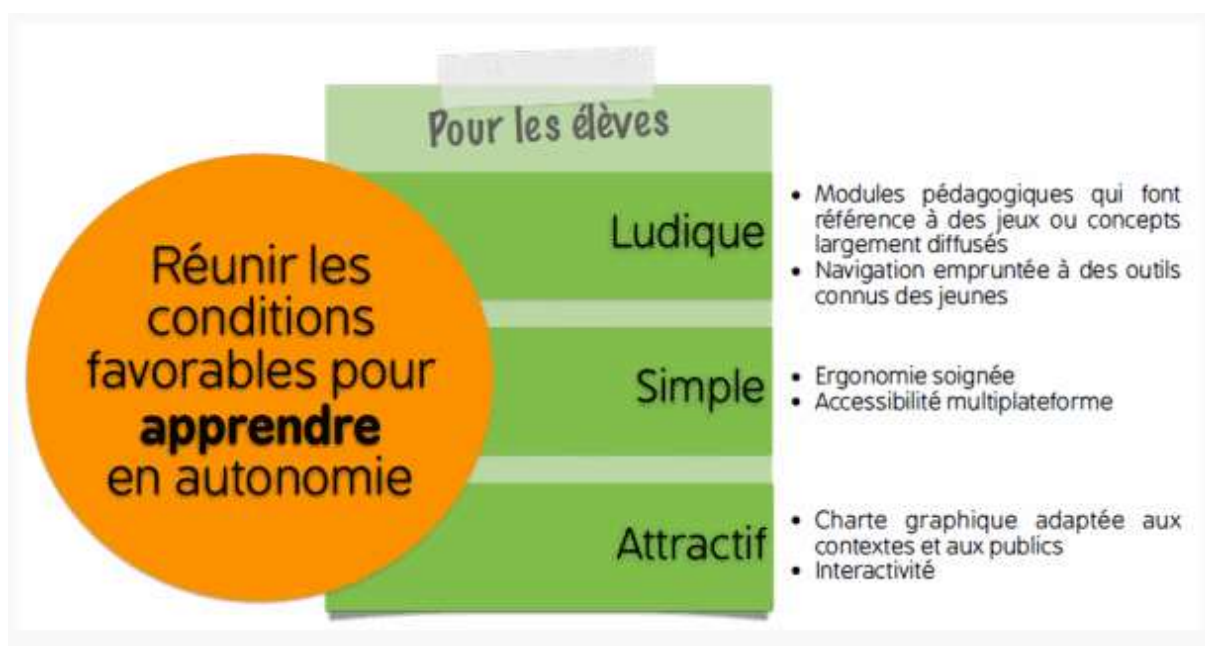
Section du parcours Classe inversée

La plateforme a été pensée pour favoriser la mise en place de la classe inversée. Des activités sont à réaliser en classe, tandis que d'autres doivent être faites à la maison. Les élèves peuvent se connecter après que leur compte a été créé par un référent Eléa.



2.2.2- ... Mais aussi pour la mise en place de parcours gamifiés !

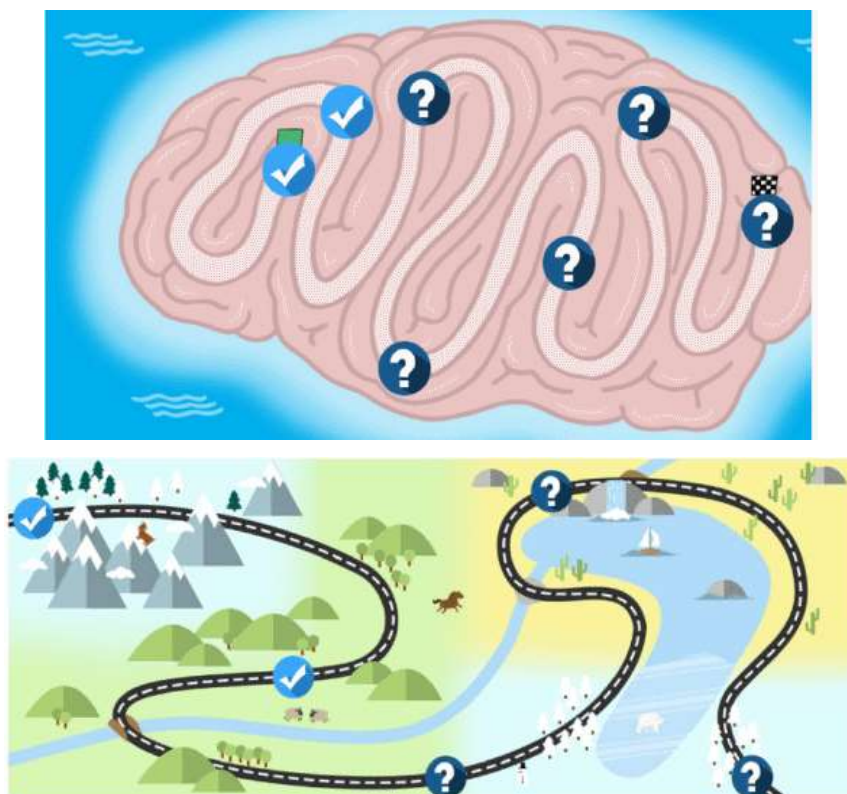
Il est possible d'intégrer des concepts de jeu dans un parcours Eléa. Si la gamification repose sur de nombreux principes, la plateforme en propose certains comme l'intégration d'une carte de progression et l'obtention de badges. » (Lamer, 2016)



(Guerre, Expérimenter Eléa en SVT, 2016)

Plusieurs cartes de progression sont disponibles. Elles permettent à l'élève de se repérer dans l'avancée du cours, et dans sa progression par rapport aux activités (matérialisées par des points

d'interrogations quand elles n'ont pas encore été traitées, elles sont ensuite représentées par un symbole « v » coché quand elles sont terminées).



(Guerre, Expérimenter Eléa en SVT, 2016)

Des exercices variés type QCM, associations, millionnaire, tests avec ou sans feed-backs, textes à trous, schémas avec légende à trous, etc. peuvent être fabriqués

L'espace personnel du professeur permet, d'un simple clic, d'inscrire ses classes ou ses collègues, dans l'optique d'un travail interdisciplinaire par exemple.



(Guerre, Expérimenter Eléa en SVT, 2016)

Il permet aussi de connaître, pour chaque élève, le temps passé, le nombre de tentatives aux tests et les résultats qu'il a obtenu. Il est enfin possible de noter les participants au parcours, de leur donner un feedback sur leur travail, individuel ou en groupe.

Plus récemment, le Moodle de base a été retravaillé et épuré, afin que les utilisateurs s'y retrouvent facilement. « *Trois outils permettent la gamification d'un parcours :*

- **Les cartes de progression** : elles existent dans la grande majorité des jeux (Candy Crush, World of Warcraft, Mario Bros, Zelda, etc...). Les joueurs peuvent suivre leur progression sur une carte, animée le plus souvent, ce qui leur permet de :

- Connaître le nombre d'activités à réaliser pour passer un niveau
- Prendre conscience de leur progression
- Se positionner par rapport aux autres joueurs si la carte est partagée

On utilise ici la **curiosité du joueur**, qui cherche à passer les étapes les unes après les autres, à déverrouiller de nouvelles activités, à ouvrir de nouvelles portes. Sur Elea, les activités du parcours s'affichent sur la carte de progression et sont marquées d'un **pictogramme évoluant en fonction du statut d'achèvement de l'activité** : fait, à faire, verrouillé.

La carte s'affiche même entre chaque activité, permettant à l'élève de voir s'il a validé ou non l'activité et s'il peut avancer dans le parcours.

Cette notion d'achèvement est accompagnée de la possibilité d'octroyer des badges.

- **Les badges** : ils sont définis par l'enseignant qui choisit leur visuel, leur nom et la ou les activités qu'ils valident. En choisissant soigneusement les noms, il est alors possible de sanctionner la validation de certaines compétences par l'acquisition des badges. Ils peuvent aussi n'être que des bonus d'encouragement.

Afin que l'acquisition de ces badges soit motivante, un visuel dynamique a été développé pour rendre cette récompense visible et un peu exceptionnelle. Il faut cependant faire attention à la parcimonie avec laquelle on utilise ces badges.

- **L'imagination de l'enseignant** : gamifier un parcours c'est aussi le scénariser, trouver une trame originale, avec de l'intrigue et un dénouement final. Si les cartes de progression et les badges sont des outils facilitateurs de gamification, et motivants qui plus est, ils perdront vite leur effet sans scénario bien pensé et réfléchi qui entraîne les élèves dans une quête, une enquête, une découverte. Cette scénarisation peut être filée sur plusieurs parcours et trouver des échos dans la salle de classe pour être plus convaincante. L'enseignant doit alors laisser libre cours à son imagination ; s'inspirer des livres dont vous êtes le héros, des jeux de rôles ; chercher des images qui sauront captiver l'attention des élèves : transformer la connaissance en trésor à découvrir, en outils à maîtriser pour passer les étapes.

De cette scénarisation dépend l'engagement des élèves dans l'expérience de gamification. »

(Fautrero & Lachise, E-éducation : gamification sur la plateforme Elea, Nouveautés et perspectives, 2016)

L'hétérogénéité des élèves correspond ici à l'hétérogénéité des profils des joueurs. Le recrutement dans le parcours gamifié devient alors très important pour motiver les élèves.

Si l'on reprend les 8 concepts fondamentaux de l'Octalysis, et qu'on les applique à la gamification sur Eléa, on obtient le tableau suivant :

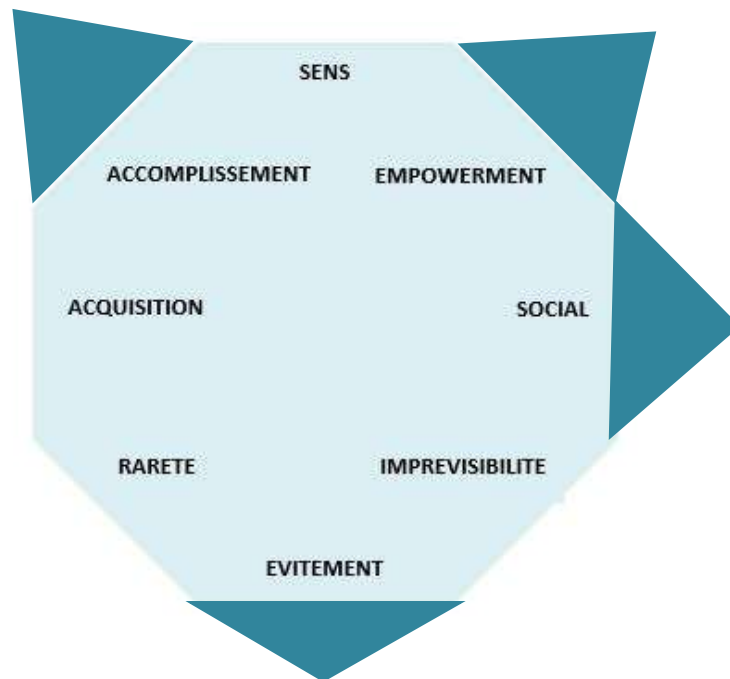
Figure 15 : Application des 8 concepts fondamentaux de l'Octalysis de Yu-Kai Chou à un parcours gamifié sur Eléa

Concepts présentés dans l'Octalysis de Yu-Kai Chou	Définition générale du concept	Application possible sur Eléa
Sens épique	Donner du sens à une action, donner l'impression d'une implication dans une mission qui dépasse le joueur	Mission (scénarisation du parcours faite par le professeur doit être motivante)
Accomplissement	Validation de compétences, de niveaux, de progression	Carte de progression, niveaux, badges, évaluation par compétences
Acquisition⁵	Obtention d'un statut, d'un avatar	
Rareté	Saisir l'opportunité quand elle se présente	Compte à rebours, rendez-vous, accès limité (ouverture parcours)
Evitement	La peur de perdre	Profit des opportunités (entraînement, badges)
Curiosité et imprévisibilité	Avoir l'envie de découvrir la suite, ne pas savoir à quoi s'attendre	Découverte (restriction d'accès à certaines activités)
Social	Travail en collaboration ou compétition	Collaboration, tutorat
Empowerment	L'amélioration de ses capacités, la créativité	Créativité, feedbacks

⁵ Ce point n'est pas encore disponible sur la plateforme Eléa, mais peut être qu'un jour, les élèves auront leur propre avatar, lié à leurs identifiants, et que la carte de progression montrera l'avancée de tous les élèves de la classe pour un parcours.

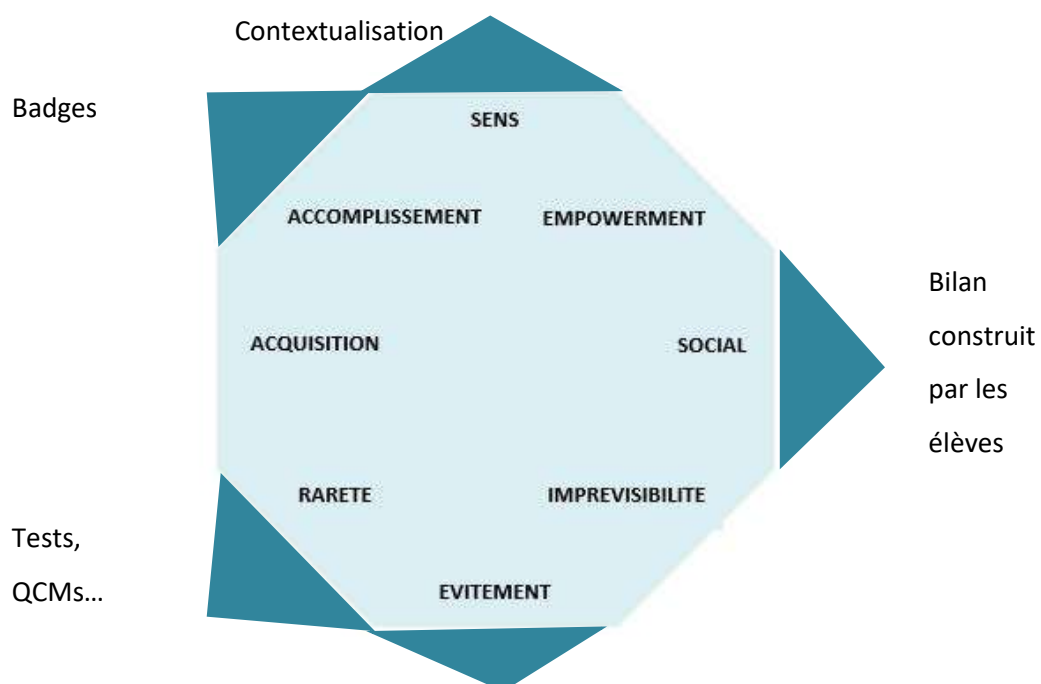
2.3- Comparaison des octalysis d'un de mes cours « classique » et d'un cours « gamifié » avec ELEA

Figure 16 : Octalysis d'une de mes séances non gamifiée (activité documentaire)



A priori, un cours basé sur des activités documentaires sous format papier, nécessitant des réponses à des questions écrites sur le cahier de l'élève et finalisé par un bilan construit ensemble à l'oral n'est donc pas très gamifié. En l'occurrence, la séance n'était pas contextualisée, ce qui prive les élèves de sens (et ce qui influence plutôt négativement leur motivation...).

Figure 17 : Octalysis d'une de mes séances gamifiée (utilisation de parcours gamifiés sur ELEA) :



Un cours gamifié rend donc les élèves plus acteurs de leurs apprentissages. L'organisation développe l'autonomie des élèves. J'utilise dans cette démarche l'implication émotionnelle, qui est efficace dans l'appropriation des savoirs. Je change aussi de posture, puisque les élèves sont en autonomie devant leur poste. Le temps du bilan permet de faire un tour de table, un mot par élève résumant ce qu'ils ont vu est écrit au tableau, et un bilan est construit en fonction.

3- Méthodologie pour l'évaluation de la motivation

Afin de balayer la question de la motivation dans l'apprentissage des notions, un questionnaire a été mis en place, permettant à l'élève de s'exprimer sur le cours et ainsi de recueillir son avis sur ce dernier. Le fait de mettre un questionnaire pose des questions de méthodologie. En effet, le questionnaire est un outil statistique. Comme tout outil statistique, sa conception a soulevé plusieurs points :

- Le questionnaire.
- L'échantillon.
- Les conditions de remises et de remplissage par les élèves

3.1- Le questionnaire

Afin de répondre au mieux à la problématique, le questionnaire doit répondre à plusieurs exigences.

La première est d'assurer **la validité du questionnaire**, afin qu'il constitue un instrument permettant d'obtenir des réponses qui traduisent la réalité que l'on veut étudier. Pour cela le questionnaire devra comporter un ensemble d'éléments soigneusement réfléchis et combinés, tenant compte notamment de la psychologie des personnes qui seront interrogées.

En effet, le questionnaire présenté reprend des éléments que mes élèves doivent être en mesure de comprendre. Un vocabulaire le plus simple possible a été choisi. Aussi, un questionnaire à choix multiple de type SAMI a été privilégié pour que les élèves se positionnent le plus facilement possible.

En second lieu, le questionnaire doit être **fidèle** : On considère un questionnaire fidèle celui qui, appliqué aux mêmes personnes par des enquêteurs différents, recueille les mêmes réponses (à condition évidemment que l'expérience soit faite à des intervalles de temps assez réduits pour que l'on soit sûr que les personnes interrogées n'ont pas changé d'opinion). Dans cette enquête, le questionnaire est donné à deux classes de seconde. Les deux classes sont interrogées sur moins de 24H. Les élèves sont dans les mêmes conditions (voir ci-dessous la partie sur les conditions de remise du questionnaire) pour répondre à ce questionnaire.

Enfin, le questionnaire doit être **opératoire**, c'est-à-dire qu'il doit être conçu de façon à faciliter son application, la classification des réponses obtenues, l'interprétation de ces réponses, et, plus généralement, leur exploitation.

Ces trois exigences gouvernent la tâche à deux niveaux : au niveau du choix et de la formulation de chacune des questions envisagées individuellement ; ensuite, au niveau de l'agencement et de l'organisation de l'ensemble des questions dont la succession constitue le questionnaire.

Il s'agit ici d'envisager chaque question en soi et les problèmes qui se posent à leur propos. Ceux-ci peuvent être considérés de deux façons : choix entre les différents types de questions, précautions relatives à la formulation des questions.

3.1.1- Les types de questions

Afin de distinguer les types de questions, on les classe selon leur contenu ou leur forme.

3.1.1.1- Le contenu des questions

Le contenu des questions est évidemment fonction de l'objet de l'enquête et peut varier à l'infini. Toutefois, on peut, de manière générale, distinguer deux types de questions selon la nature des informations que l'on cherche à recueillir : ou bien les questions auront pour but d'obtenir des renseignements sur des faits ou des actions, ou bien les questions auront pour but de renseigner sur ce que le sujet interrogé pense ou ressent, sur ses intentions, sur ses opinions ou ses croyances.

Dans les **questions de fait** on demande au sujet de fournir des informations sur des faits concrets dont il a l'expérience ou dont il a connaissance. Dans les sondages d'opinion, les questionnaires comportent presque toujours des questions de fait destinées à l'identification sociologique de l'auteur de la réponse (âge, sexe, profession, etc.). En général, un fait est ou n'est pas. Il y a beaucoup moins de flottements et d'imprécisions dans les réponses à ces questions que dans les réponses à des questions d'opinion. Ces réponses sont aussi en principe plus sincères et plus valides. Toutefois, dans certains cas cette validité peut être compromise, par exemple, pour les questions portant sur les revenus.

Les **questions d'action** consistent à demander au sujet s'il a accompli tel ou tel acte. Ici encore, en règle générale, on obtient des réponses plutôt sincères tandis que les refus de réponse sont assez peu nombreux. Toutefois, on peut se heurter à des résistances lorsque les questions déclenchent des réactions de prestige ou touchent à des comportements dans des domaines plus ou moins tabous (ex. : sexualité, abstentionnisme électoral, etc.).

Les élèves n'ont pas à se positionner sur des questions de fait ou d'action dans notre étude. En effet, le seul fait variable est la participation au cours gamifié ou pas. Afin de ne pas mettre l'élève en difficulté sur ce genre de positionnement, les questionnaires sont répétés à la fin des séances concernées.

Les **questions d'intention** ont pour but de demander au sujet ce qu'il compte faire dans telle ou telle circonstance. La signification de ces questions d'intention reste assez limitée dans la mesure où les circonstances peuvent se modifier et faire varier les intentions du sujet. Ainsi, ce qu'on a trop tendance à oublier, une intention de vote n'est pas un vote ! A noter que souvent des questions d'intention sont utilisées pour étudier indirectement les opinions des sujets interrogés.

Les **questions d'opinion** consistent à demander directement aux sujets ce qu'ils pensent à propos de tel ou tel phénomène, à propos de tel ou tel problème. En général, la validité des réponses à ces questions est moins grande que la validité des réponses aux questions de fait ou d'action. Les sujets sont aussi plus réticents pour révéler des opinions que des actes ou des faits. La rédaction de ce genre de questions doit être précédée d'une réflexion préalable sur l'attitude éventuelle des interviewés, en étudiant notamment leur aptitude à s'exprimer, leur niveau d'information sur l'objet de l'enquête, les valeurs dominantes et les tabous du groupe auxquels ils appartiennent, etc. C'est aussi le domaine dans lequel la rédaction des questions est susceptible d'influencer le plus facilement le contenu des réponses.

Un questionnaire SAMI a donc été mis en place, avec des **questions d'évaluation** (voir ci-dessous). Ensuite, les élèves répondent à deux questions ouvertes où leur opinion est demandée.

3.1.1.2- La forme des questions

La forme des questions dépend en partie de l'objet de l'enquête. Elle dépend aussi du milieu dans lequel doit s'effectuer l'enquête afin d'aider les interviewés à s'exprimer sans les influencer. Enfin, on tiendra compte de leur caractère opératoire, de leur facilité d'utilisation au niveau de l'administration du questionnaire et au niveau de l'exploitation des réponses recueillies. On peut distinguer quelques grands types de questions, valables pour n'importe quelle enquête.

Le premier type de question est constitué par les **questions ouvertes** : la personne interrogée est totalement libre de sa réponse. Cette réponse permet à l'interviewé de s'exprimer librement, en apportant dans sa réponse toutes les précisions, toutes les nuances qu'il estime souhaitables. Malgré ces avantages, ce procédé présente cependant certains inconvénients. Ce type de question risque de gêner certains des sujets interrogés quand ils ne sont pas très informés de l'objet de l'enquête ou n'ont pas beaucoup réfléchi à la question posée : la réponse risque de n'être ni claire ni précise ; le sujet interrogé peut être amené à demander des explications à l'enquêteur, avec le risque évident d'influence de l'enquêteur que cela peut comporter. De manière générale, on considère que le risque d'influence de l'enquêteur sur les réponses recueillies est plus grand pour les questions ouvertes que pour les questions préformées.

Par ailleurs, ces questions ouvertes présentent des inconvénients au niveau de l'exploitation des résultats : il faudra interpréter le contenu des réponses pour pouvoir les classer, ce qui demandera plus de temps et pourra entraîner des risques d'erreur dans la présentation des résultats. Cet inconvénient pratique explique que l'on trouve en général dans les sondages d'opinion assez peu de questions ouvertes.

Le questionnaire distribué se limite à seulement deux questions ouvertes : « Qu'est-ce que vous avez particulièrement aimé ? » et « Qu'est-ce que vous n'avez pas aimé ? »

Aux questions ouvertes s'opposent **les questions préformées**, c'est-à-dire des questions dont les réponses doivent s'inscrire dans un cadre défini au préalable par le questionnaire.

Tel est d'abord le cas des **questions fermées ou dichotomiques**, qui sont celles dont la réponse est la plus simple à formuler. Le sujet est ici enfermé dans une alternative. Sous réserve du refus de répondre et de l'absence d'opinion, il n'a le choix qu'entre deux positions s'exprimant le plus souvent par oui et non.

Ce type de question a l'avantage de la clarté et de la simplicité. Au niveau notamment de l'exploitation et du traitement des réponses obtenues, il n'y a pas de classification complexe à opérer. Le dénombrement et la classification des réponses sont effectués beaucoup plus vite que pour les réponses à d'autres formes de questions.

A côté de ces avantages, un inconvénient majeur : le sujet est placé dans l'alternative du "oui" et du "non" et ne peut ni nuancer ni développer sa réponse. Ce type de question est particulièrement utilisable pour des questions de fait, beaucoup moins pour des questions d'opinion. Plus généralement, dès qu'une question se révèle délicate ou complexe, la question fermée n'est plus capable d'exprimer les nuances indispensables.

Les **questions à évaluation** sont des formes intermédiaires entre les questions ouvertes et les questions fermées. Les questions à évaluation permettent au sujet de moduler sa réponse et de ne pas être prisonnier d'un "oui" ou d'un "non" brutal. Il aura le choix entre une échelle de nuances. Par exemple : "très satisfait, assez satisfait mécontent, très mécontent". Ce nombre d'options est généralement un nombre pair pour éviter une trop grande attraction de la position centrale.

Dans les **questions à éventail** (dites aussi **questions-caféteria** ou à **choix multiple**, QCM), on offre au sujet un éventail de réponses différentes entre lesquelles le sujet peut choisir librement. L'éventail peut être lui aussi ouvert ou fermé : il est fermé si la liste des réponses est limitative ; il est ouvert si on laisse au sujet la liberté de donner une autre réponse que celles contenues dans la liste. Les questions à éventail présentent un certain nombre d'avantages. Elles permettent au sujet de nuancer sa réponse en lui donnant un plus grand choix de réponses qu'avec une question fermée. Elle peut aider le sujet en lui fournissant des points de repère pour formuler ses réponses.

Enfin, elle facilite l'exploitation des réponses en permettant de les classer dès l'enquête ; l'analyse et le dépouillement sont moins longs et moins coûteux que pour les questions ouvertes. Néanmoins, ce type de question présente deux inconvénients. Tout d'abord, les réponses proposées risquent d'exercer une influence sur la réponse de l'interviewé, en lui suggérant peut-être des réponses auxquelles il n'aurait pas pensé spontanément. D'autre part, lorsque la liste orale des réponses

possibles est trop longue, le sujet risque de choisir une réponse parmi les premières réponses proposées ou parmi les dernières. Pour remédier à ce risque, divers procédés sont utilisés : par exemple en écrivant les réponses sur une fiche présentée au sujet, ou bien en modifiant l'ordre des réponses proposées en cours d'enquête pour que les distorsions éventuelles se compensent (technique dite du « split ballot »).

Dans le questionnaire, nous avons favorisé les questions fermées d'évaluation. Elles ont été choisies pour des raisons de méthodologie et de back-office. (Voir les conditions de remise du questionnaire).

Enfin, les **questions directes** sont celles qui permettent d'obtenir immédiatement les renseignements recherchés. Mais, dans certains cas, on peut être amené à poser des questions indirectes, quand on craint que le sujet ne réponde pas de manière sincère à la question posée. La question indirecte visera alors à obtenir des renseignements qui constitueront l'indice d'une opinion ou d'un fait que le sujet ne révélerait pas si on lui posait une question directe.

L'inconvénient de ce type de question indirecte est que souvent une interprétation des réponses est nécessaire pour extraire des réponses les informations recherchées.

3.1.2- La rédaction des questions

La rédaction des questions (ce que les Américains appellent le "*phrasing*"), peut avoir une très grande influence sur les réponses qui seront recueillies, aussi bien sur la validité des réponses obtenues que sur leur précision. Cela a été la partie la plus difficile dans la construction du questionnaire. En effet, ce dernier est destiné à un public particulier qui sont des élèves de seconde. Nous avons dû adapter chaque question à leur niveau, en portant une attention particulière au choix de chaque mot, afin de respecter les impératifs de rédaction. La rédaction des questions est donc dominée par deux préoccupations fondamentales : obtenir des réponses précises et obtenir des réponses dont le contenu ne soit pas influencé par le libellé de la question (neutralité des questions).

3.1.2.1- La précision des questions

Le but est d'obtenir des réponses qui correspondent exactement à l'objet de la recherche et traduisant fidèlement ce que le sujet interrogé souhaite exprimer. La règle générale est ici que les questions doivent être comprises, et ceci de la même façon par toutes les personnes interrogées.

Les questions doivent être comprises. Pour ce faire, elles doivent être rédigées dans le langage des personnes interrogées, sans hésiter devant l'emploi du langage parlé et de tournures familières, au prix parfois de certaines incorrections grammaticales ou syntaxiques. Cette exigence entraîne souvent l'obligation de transposer le langage du sociologue dans le langage du milieu dans lequel va

se dérouler l'enquête. Ce travail sera d'autant plus difficile que le milieu dans lequel sera utilisé le questionnaire sera plus hétérogène et plus diversifié.

Pour assurer la précision des réponses il faut résister à la tentation de mettre directement sous forme de question unique les objectifs de l'enquête. On préférera souvent recourir à plusieurs questions sous une forme aussi concrète que possible. Plus généralement, la brièveté des questions a une influence sur la précision des réponses : plus les questions sont longues, plus cela risque de compromettre la validité des réponses.

Dans la même perspective, ont été écartés de la rédaction des questions, tous les mots ou expressions équivoques et vagues, qui peuvent avoir plusieurs significations, par exemple une signification commune et une signification technique, car, dans ce cas, on ne saura pas en capacité de savoir dans quel sens la réponse a été donnée. De même, ont été proscrits les mots dont l'interprétation peut varier selon les milieux et selon les individus.

Enfin, pour obtenir des réponses précises, il faut éviter de poser des questions comportant plusieurs éléments susceptibles de susciter des réponses différentes. Il faut écarter de même les questions qui peuvent susciter des réponses identiques avec des motivations différentes.

3.1.2.2- La neutralité des questions

Le principe général est ici qu'il faut bannir des questions toute formulation qui tendrait à inciter le sujet à donner une réponse plutôt qu'une autre. Ce principe a diverses conséquences car cette influence peut s'exercer par des voies subtiles, parfois inattendues.

À une question donnée toutes les réponses doivent être psychologiquement possibles. La formulation de la question ne doit pas laisser supposer que l'enquêteur attend une réponse plutôt qu'une autre. Il faut ainsi proscrire toutes les formes grammaticales incitant à un type de réponse, par exemple les formes interro-négatives du genre : « Ne pensez-vous pas que... ? ».

De même, lorsqu'une question donne à l'interviewé une option entre deux réponses, il est préférable de formuler explicitement les deux branches de l'alternative. Par exemple, après avoir formulé une proposition, il vaut mieux demander : « Etes-vous d'accord ou non ? » plutôt que « Etes-vous d'accord ? ».

Il faut aussi proscrire les questions chargées. Ce sont les questions qui associent à l'une des réponses possibles un objet si respectable et si désirable que le sujet interrogé ne voit guère comment refuser de partager cette opinion. Exemple : Etes-vous pour une augmentation des impôts afin de vous protéger contre les dangers de guerre ? ". Il en est également ainsi lorsque, dans une alternative, l'une des deux réponses possibles est inacceptable logiquement ou socialement. Ainsi dans une question demandant : « Etes-vous raciste ? oui-non".

De même, il faut éviter d'introduire dans les questions des jugements de valeur susceptibles de compromettre l'équilibre de la question. Du genre : « Que pensez-vous de l'attitude patriotique de Mr Z ? » ou « Que pensez-vous du comportement courageux de Mr Y ? »

Il faut tenir compte, dans la rédaction des questions, du phénomène psychologique appelé « l'attrance du oui ». L'expérience montre qu'à une question, les interviewés ont tendance à répondre plus facilement oui que non, quel que soit le contenu de la question. On constate que, lorsque deux questions équivalentes sont libellées de telle façon que la même réponse logique s'exprime dans un cas par un oui et dans l'autre par un non, le pourcentage de "oui" dans le premier cas est légèrement supérieur au pourcentage de "non" dans le second.

De même, il faut prendre en considération ce que les sociologues américains appellent « l'inclination conservatrice ». Diverses expériences semblent montrer que les personnes interrogées préfèrent dire oui à ce qui existe, plutôt qu'à ce qui implique un changement. Ainsi, selon que le libellé de la question insiste sur le changement ou l'estompe, on pourra obtenir des réponses différentes. De ce fait, par exemple, demander si l'on est « pour ou contre la peine de mort » et demander si « l'on est pour ou contre la suppression (ou le rétablissement) de la peine de mort » ne sont pas deux questions identiques. La seconde implique une idée de changement que ne comporte pas la première. Certains toutefois se demandent si cette constatation est d'application universelle ou si elle n'est pas seulement relative au comportement de certains groupes sociaux ou nationaux.

Des précautions doivent être prises dans le choix du vocabulaire utilisé. Certains mots sont en effet des stéréotypes qui sont chargés d'une signification affective spécifique et sont susceptibles de provoquer de façon spontanée et irrationnelle des réactions d'approbation ou de rejet.

Enfin, l'auteur d'un questionnaire doit être aussi attentif aux problèmes que peut poser la référence à des personnalités. Le fait de citer une personnalité dans une question peut orienter le sens des réponses en suscitant des réactions spontanées d'attraction ou de répulsion.

Tous ces éléments, s'ils ne font pas l'objet d'une attention particulière, vont entraîner une mauvaise compréhension de la question. Cette mauvaise compréhension va biaiser le principe du questionnaire, et entraîner une mauvaise représentation statistique.

3.2- L'échantillonnage

Il existe deux sortes d'échantillonnages.

D'une part, le **sondage stratifié** consiste à diviser la population en plusieurs groupes et à prendre un échantillon dans chaque groupe. Il est préférable à un sondage aléatoire simple car l'écart-type est plus petit.

D'autre part, il y a le **sondage selon la méthode des quotas**. Il n'est pas basé sur la théorie statistique et ne permet pas de calculer la probabilité d'une certaine marge d'erreur. Cette méthode postule une corrélation entre certains caractères de la population. Les caractères retenus pour former l'échantillon sont souvent le sexe, l'âge, la profession et la région. La proportion de ces variables dans la population donne des quotas qu'on applique à l'échantillon. On suppose que l'opinion de la population est corrélée avec ces variables dites de contrôle.

Un sondage selon la méthode des quotas peut donner de meilleurs résultats que ceux d'un sondage aléatoire. Entre 1970 et 1979 la moyenne des erreurs lors des élections anglaises a été de 3 points de pourcentage pour la méthode des quotas contre 6.3 points pour les sondages aléatoires.

Un échantillon biaisé donnera un résultat mauvais même s'il contient plusieurs millions de personnes. L'exemple le plus fameux est celui du sondage du *Literary Digest* en 1936.

Pour le cas de ce questionnaire, le problème de l'échantillonnage ne se pose pas. En effet l'étude repose sur les résultats de deux classes de secondes. Sur ces deux classes, l'ensemble des élèves a été questionné. Les résultats statistiques représentent donc bien l'ensemble des élèves interrogés, soit 70 élèves.

3.3- Les conditions de remise du questionnaire

3.3.1- Les éléments invariants

Le questionnaire repose sur des questions d'évaluation et deux questions ouvertes. Le protocole de remise des questionnaires est toujours le même pour les deux classes de seconde interrogées.

A la fin d'une séance, le questionnaire est distribué aux élèves. Les élèves ont 5 à 10 minutes pour répondre aux questions. Les consignes leurs sont rappelées.

Le questionnaire n'est pas anonyme. En effet, l'exclusion de l'anonymat repose sur deux réflexions :

D'abord pour un traitement en back-office plus facile : la problématique du mémoire reposant sur la motivation des élèves, elle reste toute personnelle à l'élève. Il était donc intéressant de savoir le nom de l'élève et le prénom pour pouvoir corréler les résultats avec d'autres données comme les notes ou l'attitude générale en classe.

Ensuite cela permet aux élèves d'être plus responsables dans et de leurs réponses. En effet, ici l'idée est d'éviter des réponses absurdes sur les questionnaires. Les réponses absurdes s'entendent ici comme des réponses qui ne représentent pas leurs véritables pensées. Cela permet d'éviter des réponses vindicatives contre le professeur ou infondées.

L'inconvénient majeur de cette méthode est que le questionnaire peut être assimilé à une évaluation pour l'élève. En effet, le fait de se positionner avec leurs noms et prénoms peut être

assimilé, pour eux, à un protocole de contrôle de connaissance. Ils peuvent donc être tentés de chercher la réponse qui va plaire à l'interrogateur, (en l'espèce le professeur) plutôt que de donner réellement leur avis profond.

Le choix et la tournure des questions ont permis de balayer ce problème, afin d'éviter toute confusion dans leurs esprits. Les questions de type SAMI, que l'on retrouve aussi dans les procédures marketing, permettent de rompre avec les évaluations telles qu'ils les connaissent. Ils peuvent ainsi se mettre dans la peau de l'évaluateur du cours. Les questions sont aussi tournées de telle façon à ce qu'elles ne renvoient pas à des procédures de contrôle. Une possibilité d'expression plus fine est à leur disposition avec, à la fin du QCM, deux questions ouvertes. Le professeur n'intervient pas dans le remplissage des réponses. Il laisse les élèves en autonomie. Il vaque à ses occupations à ce moment du cours : effacer le tableau, ranger le bureau, rassembler les documents pour la prochaine séance, etc.

3.3.2- Les éléments variant

Les éléments qui vont varier dans la remise du questionnaire sont les séances que les élèves auront réalisées.

Vu que l'on cherche à connaître l'impact d'ELEA et d'un parcours gamifié sur la motivation des élèves interrogés, le protocole que l'on a mis en place prévoit une analyse dans cet ordre : d'abord au premier trimestre, un cours utilisant des médias pédagogiques classiques sous format papier, puis une séance gamifiée avec ELEA ; ensuite, au deuxième trimestre, une séance avec une activité extraordinaire (dissection), suivie d'une séance gamifiée avec ELEA.

Ces variations vont nous permettre de savoir, d'une part, si le média du cours va influencer sur la motivation des élèves sur la séance et d'autre part, si cela influe sur leur motivation à long terme.

4- Résultats des expérimentations

4.1- La retranscription des données du codage

Le codage des réponses pose deux problèmes : le problème de l'établissement du code qui sera utilisé pour le codage et celui du codage lui-même.

L'établissement du code est souvent une opération assez délicate qui consiste à établir une grille de catégories dans lesquelles seront classées les réponses recueillies. La construction du code consiste donc à prévoir pour chaque question des catégories de réponse-type, à chaque catégorie de réponse-type correspondant un chiffre.

L'ensemble de ces catégories et des chiffres correspondants constitue le code de la question. L'établissement de ce code est relativement facile pour les questions fermées, à éventail ou à évaluation, en général pour les questions préformées. Dans ce cas, les catégories de réponses possibles sont prévues dès l'établissement de la question et il suffit de faire correspondre aux diverses réponses un chiffre. Par exemple, le code de la question "Lisez-vous un journal ? " se présentera alors sous la forme : "oui, 1 - non, 2".

Le problème est plus difficile à résoudre pour les questions ouvertes. En effet, ici, il faut interpréter les réponses faites par les enquêtés, qui sont initialement toutes au premier abord différent. En général, on commence à élaborer dans une première phase un pré-code. Au moment où l'on rédige la question ouverte, les chercheurs essaient d'imaginer toutes les réponses possibles à cette question. Dans une seconde phase, on applique ce pré-code à un échantillon de réponses, ce qui permet de vérifier si tous les types de réponses recueillies entrent dans le cadre prévu par ce pré-code. En fonction des résultats de cette expérience, on procèdera ou non à une rectification du pré-code pour arrêter le code définitif.

C'est à l'aide du code ainsi établi que l'on procède au codage des réponses qui consiste à classer chacune des réponses recueillies au cours de l'enquête dans une des catégories définies par le code et à l'affecter du chiffre correspondant à cette catégorie. Cette opération est l'œuvre de spécialistes que l'on appelle codeurs ou chiffreurs. A noter que, lorsque le codage concerne des questions ouvertes, l'opération peut comporter un risque de subjectivité dans la mesure où le codeur est obligé d'interpréter les réponses pour décider qu'elles entrent dans telle ou telle catégorie. Pour mesurer ces distorsions et éventuellement les neutraliser il arrive que l'on fasse coder les mêmes interviews par des codeurs différents afin de vérifier si les codages sont identiques.

L'analyse du questionnaire et sa retranscription en tableau est assez simple, le questionnaire étant pour majorité composé d'une enquête SAMI. Le codage de cette enquête n'a posé qu'un seul problème. En effet, des élèves n'ayant pas compris l'exercice ont mis des croix entre les choix qui s'offraient à eux. Par exemple des élèves ont pris position entre la case satisfaisant et acceptable. Ce

problème a forcé dans la retranscription des réponses à prendre en compte ces réponses dans un nouveau codage. Cela reste tout de même un pourcentage très faible de réponse moins de 2% des réponses. Dans un souci d'exhaustivité, ces résultats restent exprimés.

4.2- La prise en compte d'un facteur discriminant dans l'échantillon : la moyenne générale de l'élève

Dans l'analyse de la motivation à travers un parcours gamifié, nous avons mis en avant comme hypothèse qu'un élève en difficulté scolaire serait plus réceptif à ce genre de médias par rapport aux médias « classiques ».

Pour estimer la difficulté scolaire d'un élève, deux éléments ont été pris en compte : la moyenne scolaire de l'individu et son attitude générale en classe.

L'attitude générale des élèves est observée pendant la séance : est-ce que les élèves sont plus attentifs ? (Plus réceptifs au message qui leur est apporté), plus autonomes ? (Ils posent alors moins de questions au professeur et s'entraident plus facilement) etc. Ces éléments d'observation n'ont pas été donnés aux élèves et sont évalués sans qu'ils le sachent. Ces éléments font l'objet d'une observation globale.

Dans le traitement en back-office des données brutes et codées des élèves, la moyenne de l'élève a été prise en considération pour voir si des différences existaient entre les élèves ayant une moyenne supérieure à 10 ou pas. Le postulat est qu'un élève avec des notes inférieures à 10 doit sans doute être en difficulté dans la matière SVT, ce qui peut amener à une démotivation dans l'apprentissage de la matière qui peut, à terme, entraîner un décrochage de l'élève.

4.3- Résultats et analyse du premier test

4.3.1- Résultats obtenus au premier trimestre

4.3.1.1- Séance sans ELEA

La première séance sans Eléa à avoir été soumise au questionnaire s'est déroulée les 1^{er} et le 2 décembre. Nous en étions au **Thème 1- La Terre dans l'univers, la vie et l'évolution du vivant : une planète habitée** et au milieu du **Chapitre 3- la biodiversité, résultat et étape de l'évolution**.

Dans le thème 1, les élèves avaient déjà travaillé sur le chapitre 1- « Les conditions de la vie, une particularité de la Terre ? » et sur le chapitre 2- « La nature du vivant ». Dans le chapitre 3, nous en étions à la partie 2, « Diversité et parenté des Vertébrés ». La problématique à résoudre est définie comme transition lors de la séance précédente, et s'intitule : « Comment expliquer à la fois les points communs et les différences d'organisation que l'on constate entre Vertébrés ? »

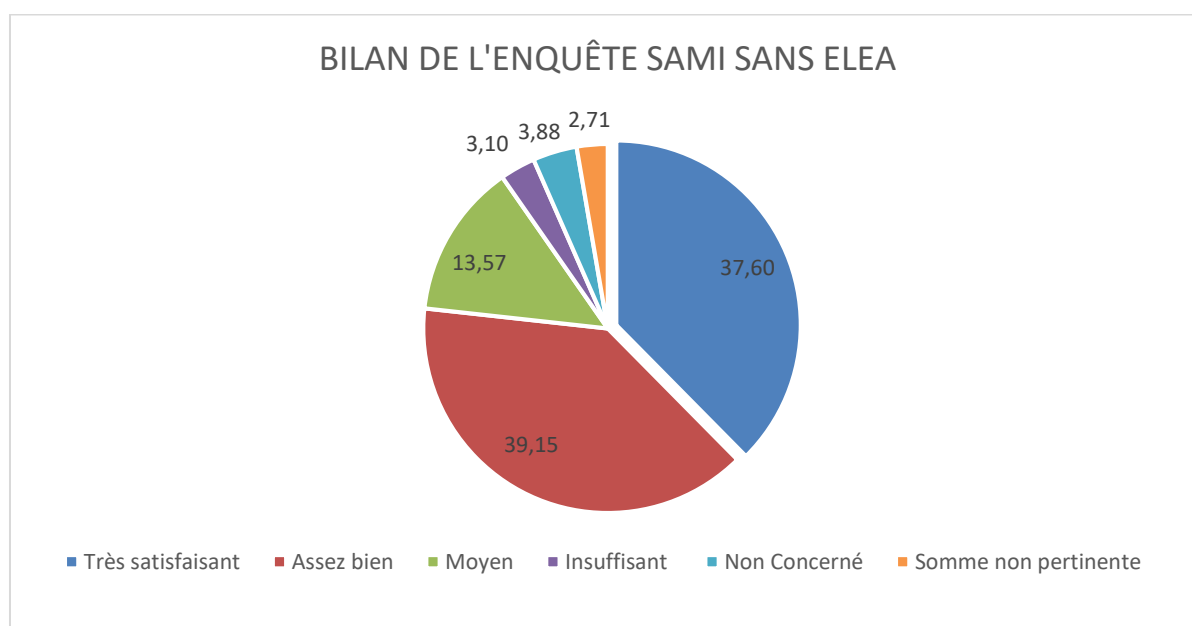
Les élèves travaillent en binômes.

La séance était découpée en deux temps :

- La première activité consistait à replacer les organes et le squelette dans le modèle numérique d'un vertébré (souris), à l'aide d'un document introductif présentant les définitions des axes de polarité et d'une souris disséquée plastifiée. Deux phrases de bilan sont écrites à l'issue.
- La deuxième activité permet, grâce au logiciel Phylogène, de comparer certains caractères des Vertébrés. Il faut d'abord établir la matrice et ensuite construire l'arbre de parenté. Des consignes précises sont données, car c'est la première fois que les élèves utilisent ce logiciel. La fiche technique du logiciel leur est aussi fournie comme aide éventuelle. L'arbre de parenté est vérifié par le professeur et imprimé une fois terminé.

Le bilan de cette partie est rédigé grâce aux propositions de phrases des élèves. Le questionnaire leur est distribué et les consignes leurs sont données. Il est ramassé quand les élèves ont rangé leur poste de travail et sortent de la salle (protocole identique à chaque fois).⁶

Figure 18 : Séance 1 sans Eléa : les réponses obtenues au questionnaire SAMI, exprimées en pourcentages



On constate que les élèves considèrent le cours comme moyen voire juste assez bien à 52,73%.

⁶ Voir Annexe 1.

Figure 19 : Séance 1 sans Eléa : les réponses aux questions ouvertes codées pour les élèves ayant moins de 10 de moyenne générale en SVT :

Questions ouvertes			
Qu'est-ce que vous avez particulièrement aimé ?			
Apprendre Par cœur	1	Format sur ordinateur	1
Expériences	3	Pas trop de choses à écrire	1
		Construction du cours	1
		Recopier les bilans	2
		Schéma	2
Qu'est-ce que vous n'avez pas aimé ?			
Quand ne comprend pas	2	Pas amusant	1
		Ambiance de la classe	1
Cours complexe	1	Pas motivant	1
		Pas intéressant	1
		Pas de réponse	8
Manque de dynamisme	1	Rien	2
		Documents papiers	1
		Sévérité	2
		Manque de temps	1

Ici le code est individuel et représente chaque réponse d'élève. En effet, comme vu en méthodologie, l'intérêt des questions ouvertes est d'apporter des précisions que les élèves ne pourraient apporter autrement. Les réponses qui sont exprimées ici sur la question ouverte sont celles des élèves avec une moyenne inférieure à 10.

Il ressort très clairement que l'usage de l'outil informatique est très apprécié des élèves. Toutefois les critiques sont plus éparpillées de la part des élèves même si beaucoup n'ont pas répondu à cette question (8).

Figure 20 : Séance 1 sans Eléa : les réponses aux questions ouvertes codées pour les élèves ayant 10 ou plus de moyenne générale en SVT

Questions ouvertes			
Qu'est-ce que vous avez particulièrement aimé ?			
Pas de réponse	1	Format sur ordinateur	19
Expériences	5	Cours intéressant	1
		Cours	4
		Travail en groupe	2
		Logique du cours	2
		Autonomie	1
Qu'est-ce que vous n'avez pas aimé ?			
Devoirs trop durs	3	Sévère	1
		Pas de réponse	10
Logiciels difficiles	4	Rien	5
Dictée rapide	1	Horaires	1

Ici les réponses ouvertes renvoient aux résultats des élèves avec 10 ou plus de moyenne générale. On constate une certaine similitude dans les réponses des élèves avec moins de 10 moyenne. L'utilisation de l'outil informatique ressort en tête des points positifs (19 points) et 5 ont tout aimé de la séance. Toutefois, on constate sur les points négatifs que beaucoup d'élèves ne se sont pas positionnés dans leur seconde réponse ouverte. L'interrogateur étant le professeur, ils devaient se

trouver dans une situation de conflits d'intérêt, c'est-à-dire qu'ils devaient avoir peur d'apporter des critiques à leur professeur sachant qu'il pouvait les évaluer par la suite.

4.3.1.2- Séance avec ELEA

Les élèves ont découvert ELEA pour la première fois au cours des deux dernières séances de l'année 2016, avant les vacances de Noël. Nous en étions au **Thème 1- La Terre dans l'univers, la vie et l'évolution du vivant : une planète habitée** et à la fin du **Chapitre 3- la biodiversité, résultat et étape de l'évolution**.

Dans le thème 1, les élèves avaient déjà travaillé sur le chapitre 1- « Les conditions de la vie, une particularité de la Terre ? » et sur le chapitre 2- « La nature du vivant ». Dans le chapitre 3, tout le programme avait été travaillé, sauf les notions de dérive génétique et de sélection naturelle.

A la séance précédente, j'ai distribué les identifiants de connexion au site ELEA et les élèves ont pu créer leurs comptes.

Au cas où un problème technique aurait empêché la connexion des élèves à internet et donc à ELEA, j'avais prévu un diaporama professeur à projeter, ainsi qu'une version élève de ce diaporama (sans les résultats attendus des activités ni les bilans), placée sur le serveur du lycée. Quoi qu'il arrive, un photocopié qui résume le titre, les objectifs, les consignes et les documents utilisés lors de la séance leur est distribué.

Les élèves travaillent individuellement devant leur ordinateur, mais peuvent communiquer entre eux en chuchotant pour s'entraider.

Première séance⁷ : A leur connexion dans leur espace personnel, ils arrivent sur le parcours intitulé « Les mécanismes de l'évolution ». En cliquant sur le titre, ils accèdent à une carte de progression « de saison » (voir annexe), et commencent par la contextualisation.

L'étape suivante consiste en la visualisation d'une vidéo introduisant les mécanismes de l'évolution et amenant à la problématique à laquelle les élèves devront répondre : « Darwin te demande de déterminer quels sont les mécanismes de l'évolution des espèces et de comprendre leur fonctionnement. »

L'activité suivante consiste en un « jeu d'appariement » qui donne un peu de sens épique à la quête. Si les élèves ont au moins 10/20 au jeu d'appariement, ils peuvent passer à la première enquête sur la dérive génétique. Cette activité mobilise des compétences TICE : utiliser une modélisation numérique, faire des captures d'écran et réaliser un compte rendu numérique sur une diapositive power point. Les élèves doivent rédiger une phrase d'analyse des graphiques obtenus et une phrase de conclusion. Ils appellent le professeur pour vérification avant l'impression en classe.

⁷ Voir Annexe 2

Afin de vérifier que les élèves ont bien compris l'utilisation du logiciel, un qcm leur est proposé par la suite.

A la fin de cette première séance, les élèves donnent à l'oral les principales idées qu'ils ont retenues et un premier bilan est construit ensemble.

Deuxième séance⁸: Reprise des données acquises lors de la séance précédente à l'oral.

La seconde enquête est lancée sur la sélection naturelle. Les élèves doivent lire deux documents et construire un graphique sur Excel (compétence Tice). Deux aides sont disponibles : la fiche technique du logiciel Excel et le lien vers un exemple de graphique. Ce graphique excel sera remis sur la plateforme Elea pour évaluation par le professeur.

Comme on peut le voir sur le résumé de l'évaluation, tous les participants n'ont pas remis leur travail, et ceux qui ne l'ont pas rendu ont eu à le faire en devoir maison obligatoire après les vacances.

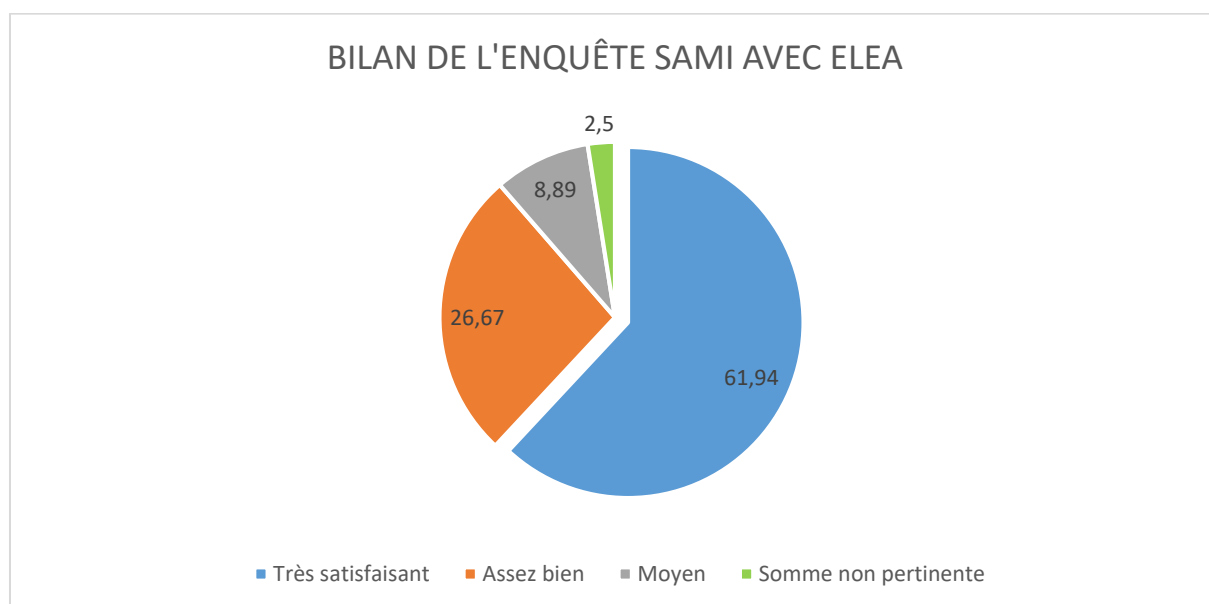
Comme c'était la dernière séance de l'année 2016, une question bonus était disponible. Il s'agit d'un jeu pour comprendre la sélection naturelle.

Si les élèves ont terminé le parcours en effectuant toutes les activités, et en ayant un score minimal de 10/20 aux tests, un badge leur est décerné.

A la fin de la séance, un bilan est construit de la même façon que lors de la séance précédente.

Le questionnaire de satisfaction a été donné aux élèves à la fin de la séquence sur les mécanismes de l'évolution, c'est-à-dire à la fin de la deuxième séance. C'est la deuxième fois qu'ils le remplissent, mais les consignes leur sont rappelées.

Figure 21 : Séance 2 avec Eléa : les réponses obtenues au questionnaire SAMI, exprimées en pourcentages.



⁸ Voir Annexe 2

On voit un très net changement de la satisfaction des élèves avec l'utilisation de l'outil ELEA. Les élèves sont à 61.94% très satisfaits du cours. Les niveaux de satisfaction inférieurs et moyens deviennent quasiment non pertinents, la somme cumulée de ces niveaux ne représente que 2,5% des réponses exprimées.

Figure 22 : Séance 2 avec Eléa : les réponses aux questions ouvertes codées pour les élèves ayant moins de 10 de moyenne générale en SVT

Questions ouvertes									
Qu'est-ce que vous avez particulièrement aimé ?									
Ordinateur 16		Interaction 2		ELEA 16		Pas écrire 3		Badge 2	
Questionnaire sur logiciel 1		Simplicité d'utilisation 1		Jeu 2		Pas de réponse 1		Autonomie 1	
Qu'est-ce que vous n'avez pas aimé ?									
Rien 18		Questionnaire sur logiciel 3		Discipline 1					
Trop rapide 2		Autonomie 1		Complicqué 5					
Recommencer les questionnaires si erreur 1		Trop souvent la même chose 1							

On constate que l'usage de l'outil informatique et d'ELEA ressort en tête des points forts, des éléments appréciés de la séance. De plus, la séance a vraiment plu car 18 réponses renvoient à un « rien » dans « qu'est-ce que vous n'avez pas aimé dans la séance ? ». D'autres éléments de la gamification ressortent des réponses des élèves comme le jeu, le système de badges et l'interaction avec le logiciel

Néanmoins, il faut faire attention, dans la progression du parcours gamifié, à la difficulté du parcours. Comme dans un jeu vidéo il faut vraiment doser la difficulté : un parcours trop facile devient répétitif et ennuyeux. Un élève a trouvé la séance trop répétitive. Un parcours trop difficile pourrait démotiver le joueur et il pourrait abandonner la partie. En l'espèce, encore 5 élèves ont trouvé la séance trop compliquée.

Figure 23 : Séance 2 avec Eléa : les réponses aux questions ouvertes codées pour les élèves ayant 10 ou plus de moyenne générale en SVT

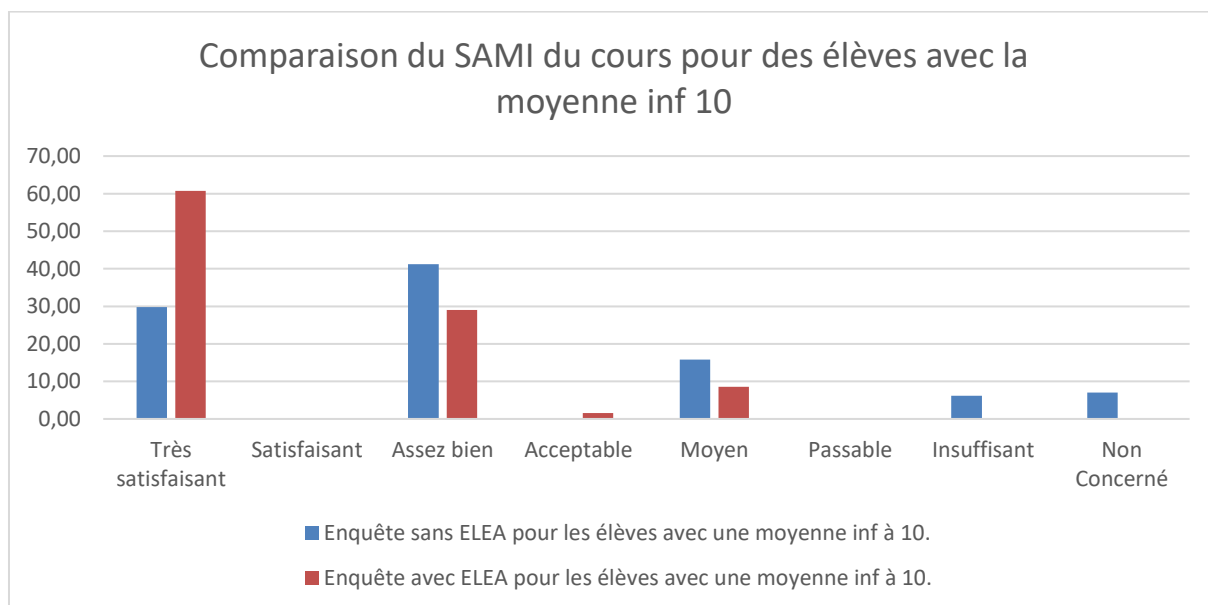
Questions ouvertes								
Qu'est-ce que vous avez particulièrement aimé ?								
Travail sur ordinateur	12	ELEA	13	Côté ludique	4	Rien	3	Badge 1
Questionnaire pour comprendre logiciels	5	Tout	3	Autonomie	3	Intéressant	1	
Qu'est-ce que vous n'avez pas aimé ?								
Rapide	4	Discipline	2	Questionnaire long à cause des erreurs	2			
Rien	16	Cours pas écrit	1	Complicqué	1			
Autonomie	3	Pas amusant	1					

Pour les élèves avec 10 ou plus de moyenne, on constate que les réponses restent assez similaires à celles des élèves ayant moins de 10 de moyenne. Les éléments mis en avant sont l'outil informatique, ELEA et la réponse « rien » dans la seconde question ouverte.

L'analyse est la même pour les points négatifs. On constate que le parcours gamifié peut générer de la frustration chez certains élèves (si le parcours est trop facile, cela les ennue ; si cela est trop difficile, ils abandonnent).

4.3.2- Analyse comparative des séances « sans ELEA » et « avec ELEA »⁹

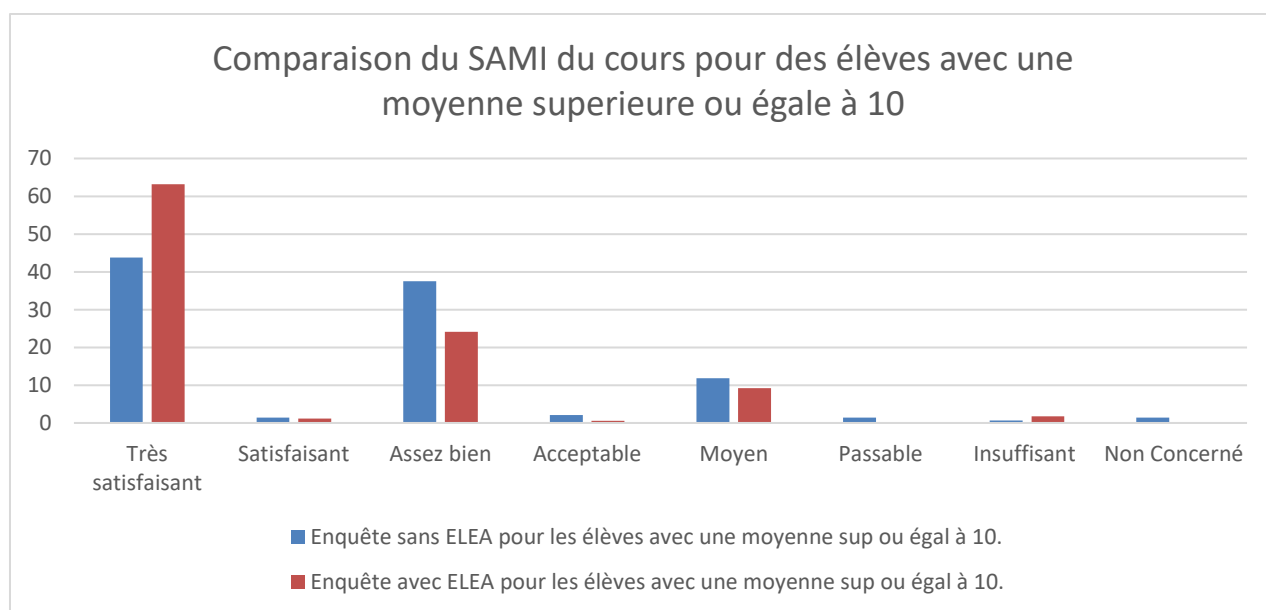
Figure 24 : Comparaison des résultats obtenus aux séances 1 (sans Eléa) et 2 (avec Eléa) en pourcentages, pour les élèves ayant une moyenne inférieure à 10/20.



⁹ Tous les résultats de cette partie sont exprimés en pourcentages.

Ce graphique compare la satisfaction et donc la motivation des élèves, dont la moyenne générale est inférieure à 10, pour un cours sans ELEA (barres bleues) ou avec ELEA (barres rouges). L'évolution est sans appel. On voit bien le déplacement des élèves vers la colonne du très satisfaisant. Les élèves qui ne se sentaient pas concernés par le cours ou qui trouvaient le cours trop insuffisant ont disparu. Le pourcentage d'élèves ayant trouvé le cours très satisfaisant a doublé.

Figure 25 : Comparaison des résultats obtenus aux séances 1 (sans Eléa) et 2 (avec Eléa) en pourcentages, pour les élèves ayant une moyenne supérieure ou égale à 10/20

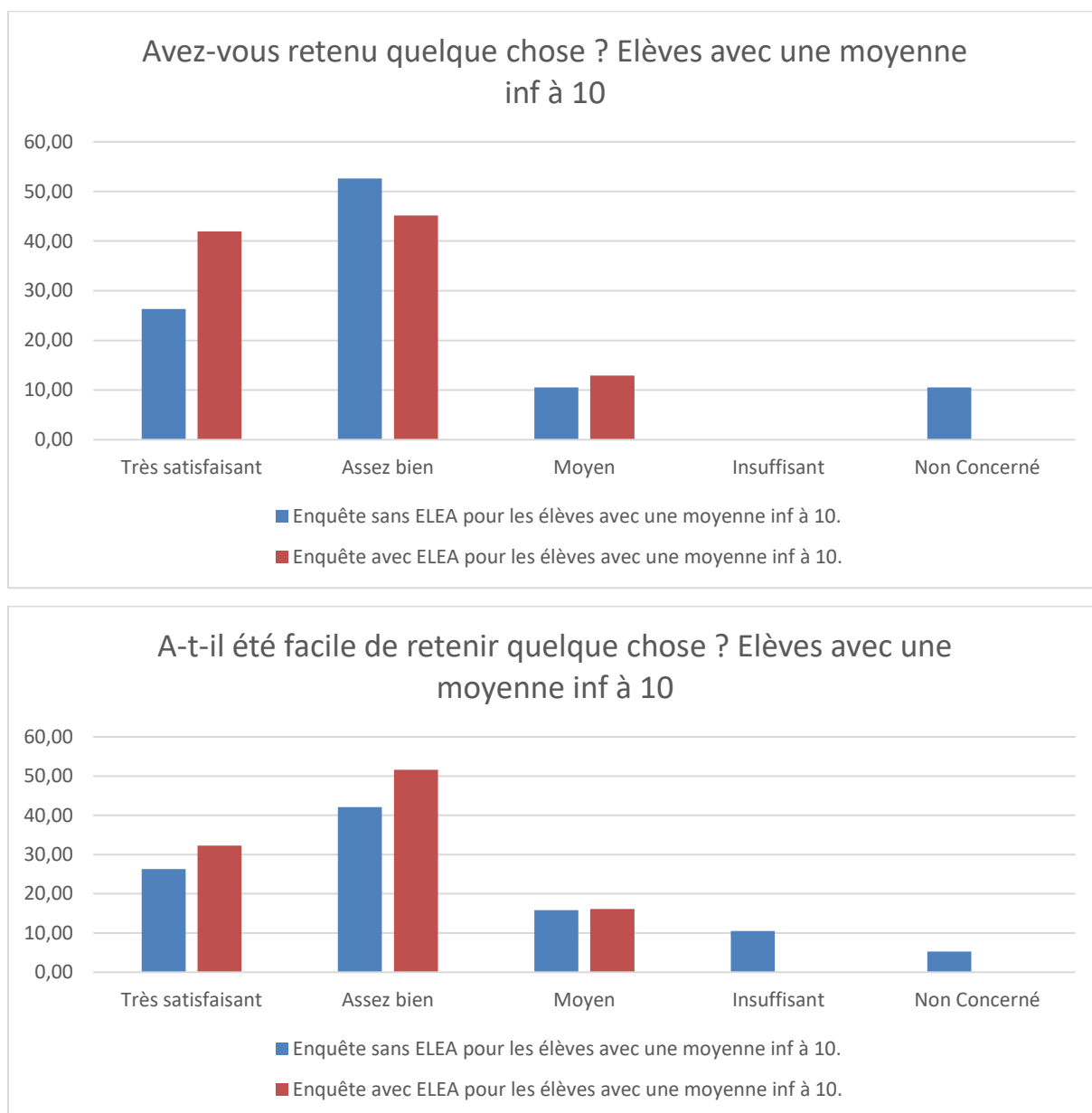


Pour les élèves ayant plus de 10 de moyenne, on constate que la translation vers le « très satisfaisant » est moins marquée (+20% environ). Les niveaux de satisfaction intermédiaires ont baissé. Mais on voit que le nombre d'élèves trouvant le cours avec ELEA insuffisant a triplé même si cela reste une partie infime de la classe (passage de 0,69% à 1,72% des réponses). Pour ces élèves, le parcours gamifié sur ELEA a une influence moindre sur leur satisfaction et leur motivation. En effet, ces élèves étant en réussite, le média du cours n'a qu'une faible importance sur leur motivation.

La satisfaction du cours est un élément de mesure de la motivation et de l'implication de l'élève dans le cours. En effet, plus l'élève est satisfait du cours plus ce dernier va s'impliquer dans le cours et donc être motivé dans l'apprentissage des notions.

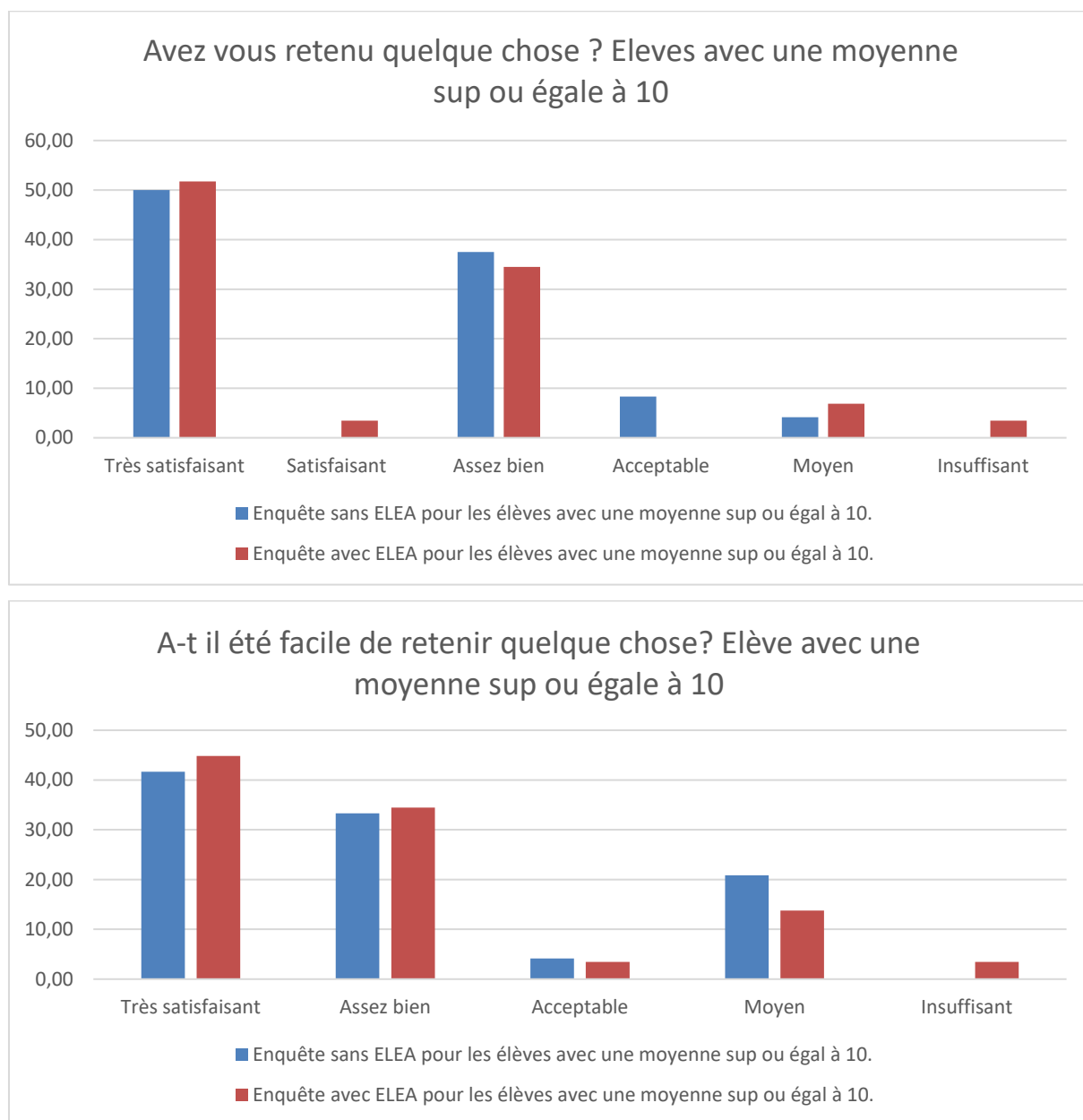
Regardons les résultats sur deux questions spécifiques concernant l'assimilation et l'apprentissage des notions.

Figure 26 : Les résultats sur deux questions spécifiques concernant l'assimilation et l'apprentissage des notions, pour les élèves ayant une moyenne inférieure à 10/20 :



Pour les élèves ayant une moyenne inférieure à 10, on voit bien la translation vers le « très satisfaisant » dans leur assimilation des données. Les élèves qui trouvaient leur apprentissage insuffisant et ceux qui ne se sentaient même pas concernés par cet item, ont disparu avec l'utilisation d'un parcours gamifié sur ELEA.

Figure 27 : Les résultats sur deux questions spécifiques concernant l'assimilation et l'apprentissage des notions, pour les élèves ayant une moyenne supérieure à 10/20



Ici le résultat est différent on constate un double mouvement vers les extrêmes : un mouvement vers le « très satisfaisant », et un autre, même si moins significatif en nombre, vers « l'insuffisant ». Le mouvement vers le satisfaisant prouve l'impact positif que peut avoir un parcours gamifié sur l'assimilation des connaissances. Le mouvement vers l'insuffisant renvoie à deux problématiques. Soit le parcours gamifié n'était pas assez complexe ce qui a entraîné une lassitude et un décrochage de l'élève par l'ennui et la répétition (résultat des questions ouvertes). Soit l'élève ne se retrouve pas dans un parcours gamifié et a besoin d'un apprentissage plus classique et descendant. Regardons si ces résultats sont confirmés par le second test.

4.4- Résultats et analyse du second test

4.4.1- Résultats obtenus au deuxième trimestre

4.4.1.1- Séance sans ELEA¹⁰

Cette séance s'est déroulée les 9 et 10 mars 2017. Nous en étions au milieu du **Thème 2- Corps humain et santé : l'exercice physique**. Le **Chapitre 1- Des modifications physiologiques à l'effort** a été traité. Il s'agit de la première séance (sur deux) du **Chapitre 2- Pratiquer une activité physique en préservant sa santé**.

Lors de la séance précédente, une évaluation diagnostique des blessures connues par les élèves a été faite. Je la leur rappelle en début de séance.

La problématique à résoudre est intitulée « quelles sont les relations entre muscles striés squelettiques, articulations et mouvements ? ». La séance est contextualisée : les élèves sont mis dans la peau d'un médecin du sport à l'hôpital de Pontoise, et sont confrontés à une jeune patiente qui arrive avec les symptômes d'une entorse du genou. Elle leur demande une explication sur sa blessure. Ils doivent rechercher des informations pour lui répondre.

Les élèves travaillent par groupe de 3 ou 4 (en fonction du nombre d'élèves dans le groupe), et prennent des notes sur chaque poste afin de répondre à la question posée par la jeune fille.

Quatre postes leur sont proposés, ils doivent avoir travaillé sur chaque poste avant la fin de la séance.

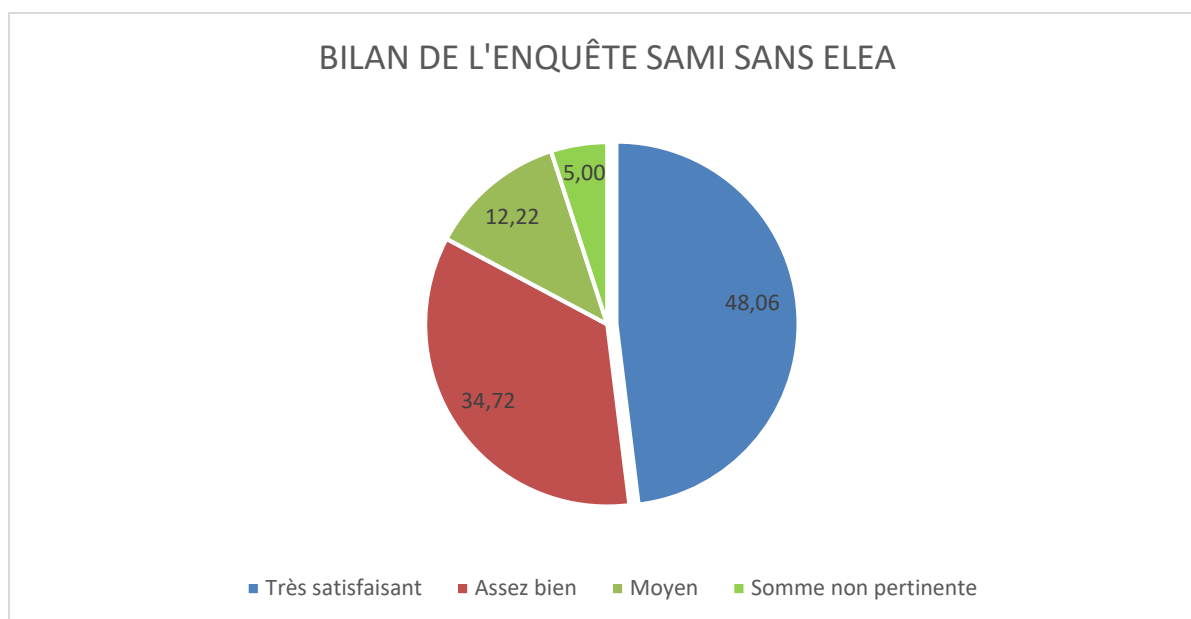
- Poste 1 : Animation numérique « muscle et squelette » : généralités anatomie articulation du genou
- Poste 2 : Dissection d'un membre postérieur de lapin
- Poste 3 : Observation au microscope de fibres musculaires
- Poste 4 : Animation numérique « le mouvement » : comparaison d'un modèle numérique à la réalité

A chaque poste, les élèves retrouvent une fiche plastifiée leur donnant les consignes propres au poste.

A la fin de la séance, quatre phrases sont dictées comme bilan à retenir et le questionnaire leur est distribué une troisième fois. Les consignes leurs sont rappelées.

¹⁰ Voir Annexe 3

Figure 28 : Séance 3 sans Eléa : les réponses obtenues au questionnaire SAMI, exprimées en pourcentages.



On constate sur cette séance que les élèves semblent plutôt satisfaits de la séance : 48% sont « très satisfaits » et 34,72% sont « assez satisfaits », soit près de 83% des élèves. Ces résultats sont à mettre en relation avec l'activité proposée ce jour-là aux élèves, une dissection.

Figure 29 : Séance 3 sans Eléa : les réponses aux questions ouvertes codées pour les élèves ayant moins de 10 de moyenne générale en SVT

Questions ouvertes							
Qu'est-ce que vous avez particulièrement aimé ?							
Dissection	19	Mieux que ELEA	1	Travail en groupe	3	Bilan	1
Animations	7	Plus de temps	3	Format	1		
Qu'est-ce que vous n'avez pas aimé ?							
Travail sur ordinateur	1	Manque de temps	2				
Groupe	1	Dissection	1				
Pas de réponses	9	Rien	5				

Les réponses aux questions ouvertes sont sans appel : la dissection a vraiment été appréciée par les élèves. L'un d'eux a même précisé avoir préféré la dissection à ELEA. On fait aussi la même analyse de l'absence de réponse sur certains questionnaires que dans la partie précédente, avec sans doute une certaine crainte de la réaction du professeur.

Figure 30 : Séance 3 sans Eléa : les réponses aux questions ouvertes codées pour les élèves ayant 10 ou plus de moyenne générale en SVT

Questions ouvertes			
Qu'est-ce que vous avez particulièrement aimé ?			
Groupe	4	Dissection	17
Pas noté	1	Animations	10
Qu'est-ce que vous n'avez pas aimé ?			
Dissection	1	Rien	9
Manipulation	1	Pas de réponse	8

Ici on retrouve les mêmes observations que sur l'échantillon précédent, avec les élèves ayant moins de 10 moyenne. L'activité a très bien été accueillie par les élèves. Il y a peu de retours négatifs de la part des élèves. Le nombre de réponses « rien », renvoyant à l'absence de retour négatif, représente presque 50% des retours.

4.4.1.2- Séance avec ELEA

Cette séance s'est déroulée les 16 et 17 mars 2017. Nous en étions au dernier chapitre du **Thème 2- Corps humain et santé : l'exercice physique**. Les **Chapitre 1- Des modifications physiologiques à l'effort** et **Chapitre 2- Pratiquer une activité physique en préservant sa santé** ont été traités. Il s'agit de la première séance (sur deux) du **Chapitre 3- Une boucle de régulation nerveuse**. La séance est contextualisée, afin de donner du sens au travail des élèves et de les motiver à se lancer dans la quête.

Les élèves ont une carte de progression leur permettant de se repérer dans leur avancement des activités, et qui constitue un outil de gamification de la séance.

La première activité consiste en une lecture suivie d'une analyse de documents, résumant des informations essentielles sur la pression artérielle. Les élèves peuvent prendre des notes synthétiques sur leurs cahiers. Afin de vérifier qu'ils ont bien acquis les principales connaissances sur le sujet, un qcm en temps limité leur est ensuite proposé sur la plateforme.

Un premier bilan est établi, permettant de faire la transition avec l'activité 2. Cette activité leur permet de trouver des hypothèses et leurs conséquences vérifiables sur la régulation de la pression artérielle, grâce à la lecture de quelques documents et à un test d'appariement.

Une animation, insérée dans le parcours, leur permet de vérifier leurs hypothèses grâce à des expériences de section ou de clamp, simulées numériquement. A l'oral, les élèves réfléchissent aux différences entre le modèle présenté et la réalité anatomique du corps humain.

Un tableau collaboratif résumant la démarche scientifique pour ses expériences est complété par l'ensemble de la classe, et validé par le professeur une fois terminé. Un dernier test (qcm) permet de

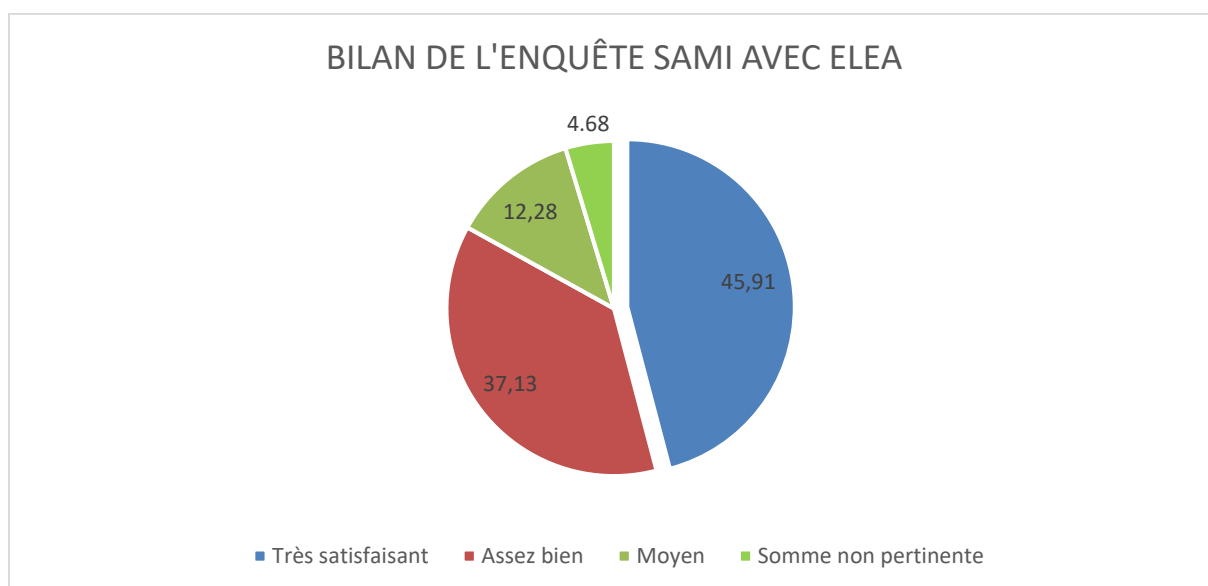
vérifier si les élèves ont bien compris tous les éléments de la boucle de régulation et leur fonctionnement au sein de celle-ci.

Enfin, les élèves commencent à travailler sur le schéma bilan collaboratif présentant la boucle de régulation de la pression artérielle.

Si les élèves ont terminé le parcours en effectuant toutes les activités, et en ayant un score minimal de 10/20 aux tests, un badge leur est décerné.

La correction et la synthèse seront réalisées lors de la séance suivante. L'objectif de la séance suivante sera de réaliser un diaporama expliquant les résultats trouvés à l'abonné de la salle.

Figure 31 : Séance 4 avec Eléa : les réponses obtenues au questionnaire SAMI, exprimées en pourcentages.



On ne constate pas de grandes différences avec la satisfaction du cours précédent.

Figure 32 : Séance 4 avec Eléa : les réponses aux questions ouvertes codées pour les élèves ayant moins de 10 de moyenne générale en SVT

Questions ouvertes				
Qu'est-ce que vous avez particulièrement aimé ?				
Cours différent	1	Activités limitées dans le temps	1	Animation 3 Diaporama 4
Ordinateur	7	Autonomie	2	Questionnaire 1 Cours =jeu 3
On retient plus facilement	2	Plusieurs essais	1	Contextualisation 2 Groupe 7
ELEA	7			
Qu'est-ce que vous n'avez pas aimé ?				
Manque de temps	6	Documents mal conçus	2	
Diaporama	2	Difficile	3	
Difficile	3	Pas de réponse	6	

Ici on constate une augmentation des onglets de réponse. C'est la quatrième fois que les élèves font cet exercice et ils l'ont bien assimilé.

L'utilisation d'outils informatiques et de la plateforme ELEA sont des réponses qui reviennent souvent. On constate aussi que tous les éléments de la gamification sont présents dans les points positifs. Cela veut dire que les élèves ayant une moyenne de moins de 10 sur 20 sont plutôt réceptifs à ces éléments de pédagogie.

Les points négatifs évoqués par les élèves renvoient au problème de la construction d'un parcours gamifié et dans la gestion du niveau de difficulté. Ici, l'un des objectifs du cours était la gestion du temps. C'est pourquoi cet élément ressort comme élément de difficulté.

Figure 33 : Séance 4 avec Eléa : les réponses aux questions ouvertes codées pour les élèves ayant 10 ou plus de moyenne générale en SVT

Questions ouvertes							
Qu'est-ce que vous avez particulièrement aimé ?							
Animations	7	Travail sur ordinateur	8	Contextualisation	2	Appris beaucoup de choses	1
Questionnaires	1	Cours sous forme de jeu	2	ELEA	10	Faire un diapo	4
Travail en groupe	8	Plus de temps	1				
Qu'est-ce que vous n'avez pas aimé ?							
Confiance en soi	1	Manque de temps	4	Exercices difficiles	2		
Documents mal conçus	1	Problème informatique	1	Pas de réponse	3		
Exercices difficiles	2						

Nous faisons ici les mêmes constatations que sur l'échantillon des élèves avec une moyenne inférieure à 10 sur 20 en SVT. Toutefois, nous voyons apparaître de nouvelles réponses se rapportant aux objectifs pédagogiques qu'a essayé de transmettre l'enseignant.

4.4.2- Analyse comparative des séances « sans ELEA » et « avec ELEA »¹¹

Figure 34 : Comparaison des résultats obtenus aux séances 3 (sans Eléa) et 4 (avec Eléa) en pourcentages, pour les élèves ayant une moyenne inférieure à 10/20.

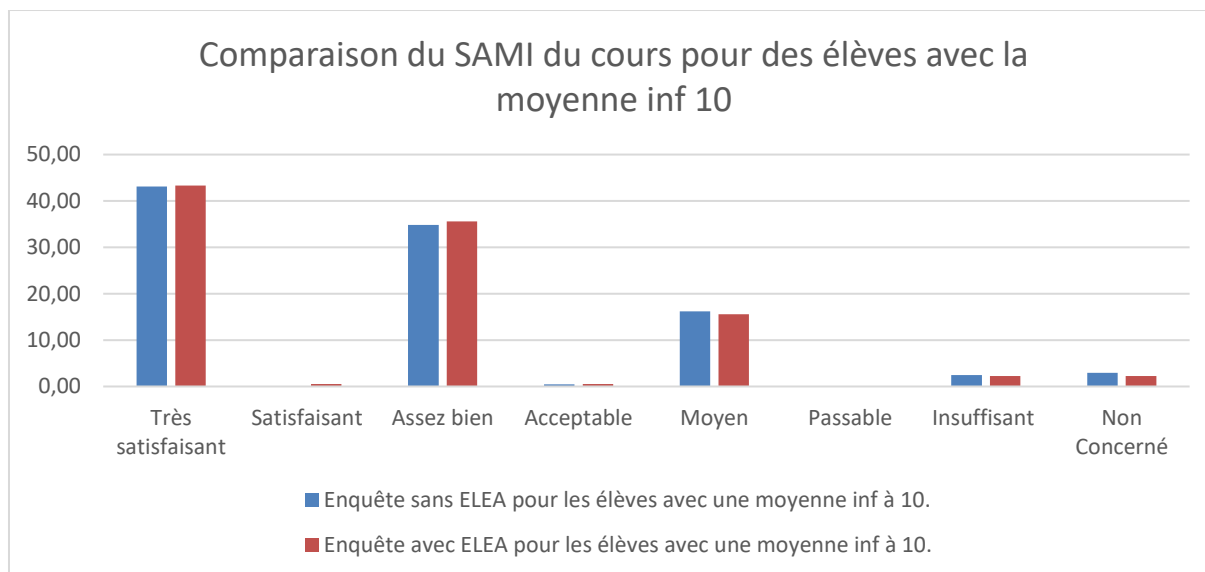
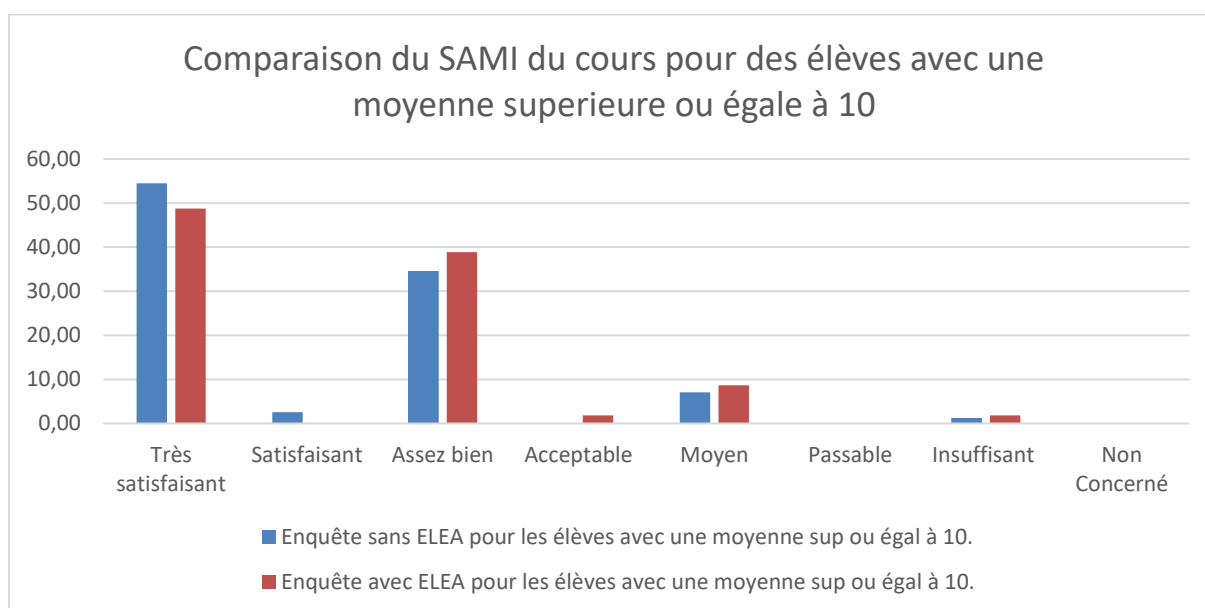


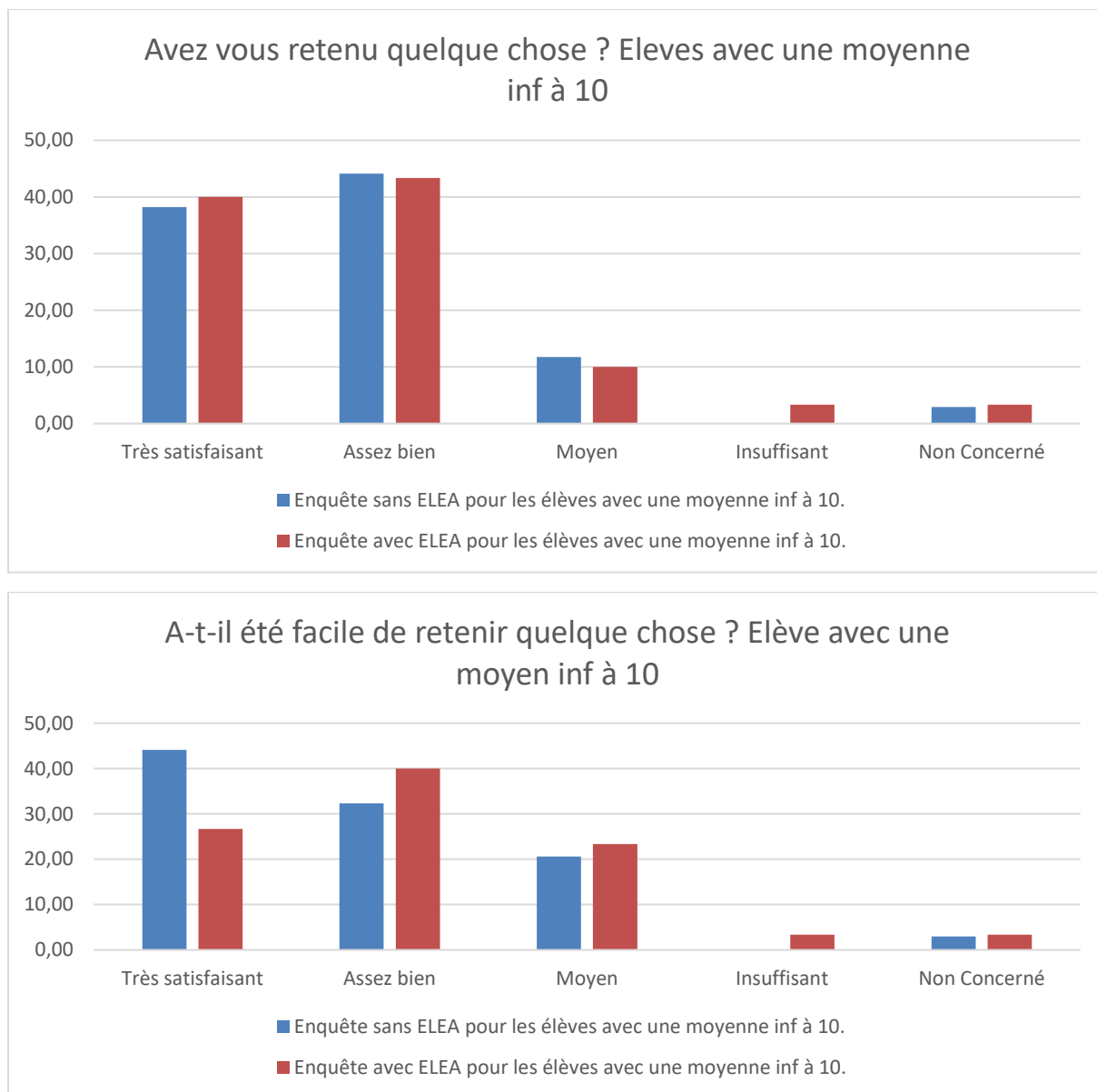
Figure 35 : Comparaison des résultats obtenus aux séances 3 (sans Eléa) et 4 (avec Eléa) en pourcentages, pour les élèves ayant une moyenne supérieure ou égale à 10/20



Les deux séances semblent très proches en matière de satisfaction. Les élèves semblent sensiblement être aussi satisfaits et impliqués dans la séance sans ELEA qu'avec ELEA. Cette absence de différence semble venir de la nature de la séance sans ELEA. En effet, la séance sans ELEA était une activité de dissection de pattes postérieures de lapin. Cette dissection a énormément plu aux élèves. J'ai réussi pendant de ce cours capter leur attention et à les motiver. Mais est-ce que les élèves ont retenu quelque chose de cette séance ?

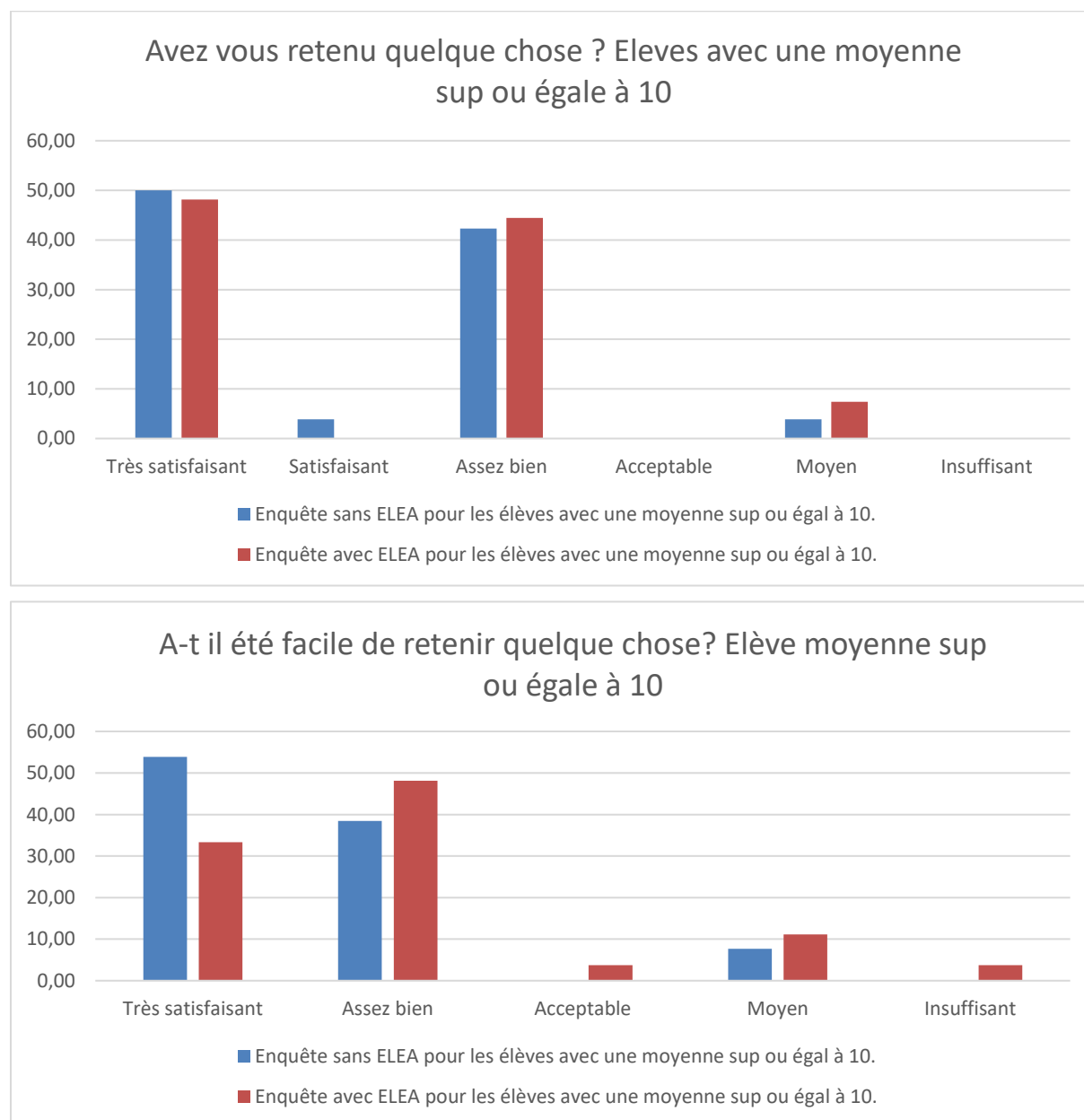
¹¹ Tous les résultats de cette partie sont exprimés en pourcentages.

Figure 36 : Les résultats sur deux questions spécifiques concernant l'assimilation et l'apprentissage des notions, pour les élèves ayant une moyenne inférieure à 10/20



On constate ici que les élèves ont l'impression d'avoir retenu les éléments de cours transmis par le professeur peu importe le média : la dissection ou ELEA.

Figure 37 : Les résultats sur deux questions spécifiques concernant l'assimilation et l'apprentissage des notions, pour les élèves ayant une moyenne supérieure à 10/20



Pour les élèves, lors de la deuxième séance, il a été moins facile de retenir avec ELEA qu'avec la dissection. Mais il faut pondérer ces résultats. En effet, cette différence peut être due au contenu du cours. Le cours ayant pour activité la dissection de la patte de lapin avait pour objectifs de leur faire connaître l'articulation du genou, afin d'expliquer à une patiente (mise en situation des élèves en tant que médecins du sport) en quoi consistait son entorse au genou. Alors que le cours sur ELEA leur permettait de construire des notions bien plus complexes car il portait sur les mécanismes de régulation de la pression artérielle.

Toutefois ce qui est intéressant de relever, c'est que, malgré les différents objectifs entre les deux séances, les élèves ont retenu des éléments des cours de manière identique.

4.5- Synthèse : aspects positifs et négatifs d'un parcours gamifié sur ELEA

Les deux séances faites avec ELEA n'amènent pas aux mêmes conclusions.

Tout d'abord, le parcours gamifié sur ELEA offre une bonne alternative à la simple étude documentaire « papier », qui lasse les élèves sur le long terme et peut conduire à les démotiver. Plus précisément, la plateforme leur donne une autonomie et un rapport différent à l'évaluation, qu'ils n'ont pas avec le format papier. En effet, les élèves sont seuls face à leur progression sur le parcours, mais pas sans ressources, ni aides : les qcm ou tests qui jalonnent le parcours leurs permettent de s'auto-évaluer. C'est aussi une façon pour le professeur de vérifier qu'ils aient bien compris les documents fournis et de valider leur progression.

De plus, il faut faire attention à l'autonomie laissée aux élèves par ce parcours. Des élèves qui sont en réussite dans une séance classique peuvent être déstabilisés et perdre un peu pied. C'est au professeur de les rassurer et de les aider, peu à peu, à gagner en autonomie et en confiance en eux.

Ensuite, les résultats obtenus prouvent que la difficulté du parcours construit joue énormément sur la motivation des élèves. Il faut réussir à ne le rendre ni trop facile, ce qui lasserait les élèves, ni trop difficile, ce qui les conduirait plus facilement à abandonner. Cependant, les résultats n'ont pas pu être envisagés sur un plus grand laps de temps (3^{ème} trimestre ou année suivante avec d'autres élèves) ; on peut donc se demander si l'utilisation répétée d'ELEA, même dans le cadre d'une progression étudiée à l'avance et raisonnée (utilisation parcimonieuse des travaux pratiques, de parcours sur ELEA, de sorties sur le terrain et d'activités documentaires sur format papier) ne finirait pas par effacer l'« effet de nouveauté » qui enchante toujours les élèves au début. De la même façon, il ne faut pas envisager d'utiliser ce type de média sur plus de 2 séances, au risque de lasser et de perdre les élèves (au même titre que n'importe quel autre média).

Toutefois, l'utilisation d'un parcours gamifié sur ELEA ne remplace pas l'étude du réel : en témoignent les résultats obtenus en comparant la dissection au parcours gamifié. Les élèves sont donc toujours plus motivés lorsque l'on réussit à donner du sens aux enseignements en passant par le réel (dissections, sortie sur le terrain, manipulations, et travaux pratiques en général).

Enfin, les résultats obtenus montrent que l'utilisation de parcours gamifiés sur ELEA semble être un bon moyen de remotiver les élèves en difficulté, au moins sur le court terme. En effet, ce type d'activités reprend des codes qui les rassurent car ils les maîtrisent et les éloigne du contexte scolaire, qui les met souvent en défaut. Sur le long terme, en revanche, il est plus difficile d'évaluer l'impact de ce type d'activités sur la motivation des élèves en difficulté.

Le professeur change de positionnement par rapport aux élèves. En effet, au lieu d'être en position de « savant », et donc de supériorité par rapport aux élèves (voire en rapport de force frontal avec eux), il s'efface davantage et acquiert une qualité de conseiller, d'allier, qui leur permet de se concentrer davantage sur leur parcours et d'oublier le temps scolaire.

Conclusion et ouverture :

Tout au long de cette expérience, nous avons tenu à démontrer l'impact que peut avoir la gamification sur la motivation des élèves. Pour cela, nous avons vérifié plusieurs hypothèses. La première est qu'il existe un lien de causalité entre la motivation des élèves et leur satisfaction en cours. Nous avons pu voir qu'il existe une réciprocité entre la motivation et la satisfaction des élèves.

Au cours de cette enquête, nous avons pu mettre en évidence que le fait de reprendre des codes que connaissent les élèves, notamment les concepts de jeux vidéo, leur permettent, notamment pour ceux en difficulté, de pouvoir mieux assimiler et retenir le cours. En effet, l'enquête de satisfaction proposée aux élèves montre bien que les plus réceptifs aux principes de la gamification sont le plus souvent des élèves en difficulté. Nous validons donc la deuxième hypothèse, même si elle doit être nuancée. En effet, le professeur ne doit pas négliger les activités pratiques, sources importantes de motivation pour ceux-ci. Les séances gamifiées peuvent être utilisées ponctuellement, afin de ne pas lasser les élèves, ce qui est valable pour n'importe quel type d'activités. Il nous revient donc de trouver un juste équilibre dans les programmations des activités réalisées en classe.

La plateforme Eléa est donc idéale dans l'optique de proposer des séances gamifiées. L'interface est engageante pour les élèves, la carte de progression, les tests, rendus de devoirs et badges renforcent leur motivation, même si cela nécessite un peu plus de temps de préparation pour le professeur, par rapport à une séance non gamifiée.

L'analyse de la motivation des élèves a été réalisée sur un court laps de temps (sporadiquement en décembre et en mars). Il convient donc de s'interroger sur la validité de ces résultats si l'étude et l'utilisation d'Eléa avaient duré plus longtemps.

Bibliographie :

(s.d.). Récupéré sur <http://www.transmedialab.org/definition/>

Amadiou, F., Tricot A. (2014). *Apprendre avec le numérique : mythes et réalité*. Paris : Edition Retz

Ames, C. (1990). What teachers need to know. *Teachers College Record*(91), 400-421.

Bandura, A. (2003). *Auto-efficacité, le sentiment d'efficacité personnelle*. Bruxelles: De Boeck.

Barbeau, D. (1995). Analyse de déterminants et d'indicateurs de la motivation scolaire d'élèves du collégial. *Analyse de déterminants et d'indicateurs de la motivation* (p. 14). Bois de Boulogne: Cégep. Récupéré sur https://cdc.qc.ca/actes_arc/1995/barbeau_actes_arc_1995.pdf

Berthelot, B. (2017, janvier 30). *définitions-marketing*. Consulté le avril 10, 2017, sur définitions-marketing: <http://www.definitions-marketing.com/definition/gamification-2/>

Bourdaa, M. (2015, mai 15). *Le transmedia storytelling*. Consulté le mars 25, 2017, sur terminal revues: <http://terminal.revues.org/447>

Burns, T., & Ungerleider, C.S. (2003). Information and Communication Technologies in Elementary and Secondary Education : State of the Art Review. *International Journal of Educational Policy, Research and Practice*, 27-54.

Butler, D., & Cartier, S.C. (2004). Promoting Effective Task interpretation as an Important work Habit : A key to successful teaching and learning. *Teachers College Record*, 1729-1758.

Chou, Y.-K. (2015, mars 1). *Gamification and Behavioral Design*. Consulté le mars 11, 2017, sur yukaichou.com: <http://yukaichou.com/gamification-examples/octalysis-complete-gamification-framework/>

Chouinard, R., Karsenti, T., & Roy, N. (2007). Relations among competence beliefs, utility value, achievement goals, and effort on mathematics. *British Journal of Educational Psychology*(77), 501-517.

Chouinard, R., Plouffe, C., & Archambault, J. (2006). *Le soutien à la motivation scolaire*. Montréal: Gaëtan Morin Editeur.

Corno, L., & Mandinach, E.B. (2004). What we have learned about student engagement in the past twenty years. *Research on Sociocultural Influences on Motivation and Learning : Big theories revisited*, 297-326.

De Singly, F. (2016). *Le questionnaire - 4^{ème} édition*. Paris : Armand Colin

De Vecchi, G. (2014). *Evaluer sans dévaluer et évaluer les compétences*. Paris : Hachette éducation

Deci, E., & Ryan, R. (1987). The support of autonomy and the control of behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*, 53, 1024-1037.

définition. (2017, mars 15). Récupéré sur Transmedia lab: <http://www.transmedialab.org/definition/>

- Dominé, G. (2015). *Les TICE en classe, mode d'emploi*. Issy-les-Moulineaux : Cahiers pédagogiques ESF éditeur
- Durkheim, E. (texte publié en 1950). *Leçons de sociologie, Physique des mœurs et du droit*. Université de Montréal.
- Durkheim, E., Berthelot, J-M., Mucchielli, L. (Ed. 2010). *Les règles de la méthode sociologique*. Paris : Flammarion
- Fautrero, P. (2017, Janvier 30). Journée des référents Elea. (M.-S. Delannoy, Intervieweur) Marly-le-roi.
- Fautrero, P., & Lachise, S. (2016, septembre 27). *E-éducation : gamification sur la plateforme Elea, Nouveautés et perspectives*. Consulté le avril 1, 2017, sur dane.ac-versailles.fr: <http://www.dane.ac-versailles.fr/nos-projets/e-education/gamification-sur-la-plateforme-elea>
- Fautrero, P., & Lachise, S. (2016, avril 4). *Gamification : gamifiez votre séquence !* Consulté le février 14, 2017, sur dane ac-versailles: <http://www.dane.ac-versailles.fr/nos-projets/jeux-et-apprentissages/gamifiez-votre-sequence>
- Guerre, L. (2015, septembre 3). *Utiliser "extrapolatice"*. Consulté le février 16, 2017, sur ac versailles: <http://www.svt.ac-versailles.fr/spip.php?article865>
- Guerre, L. (2016, juin 24). Consulté le février 15, 2017, sur académie versailles: <http://www.svt.ac-versailles.fr/spip.php?article897>
- Guerre, L. (2016, Juin 24). *Expérimenter Eléa en SVT*. Consulté le février 15, 2017, sur svt.ac-versailles: <http://www.svt.ac-versailles.fr/spip.php?article897>
- Gutner, J.-L., & Genoud, P. (2006). *Facteurs contextuels dans l'évolution de la motivation pour le travail scolaire au cours de l'adolescence*. Paris: Presses universitaires de France.
- Hidi, S. (2006). Interest : A unique motivational variable. *Educational Research Review*, 1, 69-82.
- Jarraud, F. (2017, mars 14). *Eduspot : André Tricot : Le numérique améliore-t-il les apprentissages?* Consulté le mars 30, 2017, sur café pédagogique: <http://www.cafepedagogique.net/lexpresso/Pages/2017/03/14032017Article636250723783565291.aspx>
- Jenkins, H. (2003, janvier 15). *Transmedia Storytelling*. Consulté le mars 18, 2017, sur technologyreview: <https://www.technologyreview.com/s/401760/transmedia-storytelling/>
- Lamer, A. (2016, janvier 8). *ELEA*. Consulté le février 4, 2017, sur dane.ac-versailles: <http://www.dane.ac-versailles.fr/nos-projets/e-education/elea>
- Larousse. (2009). *Le petit Larousse illustré*. Paris: Larousse.
- Loubet des Bayle, J-L. (2000). *Initiation aux méthodes des sciences sociales*. Montréal : L'Harmattan Editeur.

- Mauduit, E. (s.d.). *Pourquoi la gamification séduit-elle tant?* Consulté le mars 11, 2017, sur culturecrossmedia: <http://www.culturecrossmedia.com/pourquoi-la-gamification-seduit-elle-tant/>
- Moodle. (2017, février 22). Consulté le avril 10, 2017, sur wikipédia: <https://fr.wikipedia.org/wiki/Moodle>
- Newhouse, P. (2002). *Literature review : the impact of ICT learning and teaching*. Perth, Australie: Specialist Educational Services.
- Perrenoud, P. (2012). *L'organisation du travail, clé de toute pédagogie différenciée*. Paris : Cahiers pédagogiques ESF éditeur
- Pintrich, P., & De Groot, E.V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 33-40.
- Réussir l'intégration pédagogique des TIC*. (2007, janvier 1). Consulté le mars 4, 2017, sur Clic : bulletin collégial des technologies de l'information et des communications: <http://clic.ntic.org/cgi-bin/aff.pl?page=article&id=2020>
- Roué-Dautel. (2005). *Comment entretenir la motivation des élèves en situation d'apprentissage scolaire ? Mémoire de l'Institut de Formation des Maîtres de l'Académie de Montpellier*. Montpellier: IUFM Académie de Montpellier, PLC2 SPC.
- Ryan, R., & Deci, E.L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations : Classic definitions and new directions. *Cpntemporary Educational Psychology*(25), 54-67.
- Salomon, G. (1983). The differential investment of mental effort in learning from sources. *Educational Psychologist*(18), 42-50.
- Schiefele, U. (1991). Interest, learning and motivation. *Educational Psychologist*(26), 299-323.
- Schunk, D., & Pajares, F. (2002). *The development of academic self-efficacy*.
- Spitzer, D. (1996). Motivation : the neglected factor in instructional design. *Educational Technology*, 45-49.
- Stutzmann, F. (s.d.). *Bienvenue sur extrapolatice*. Consulté le avril 11, 2017, sur extrapolatice.crdp-versailles.fr: <http://extrapolatice.crdp-versailles.fr/>
- Vallerand, R., & Thill, E. (1993). *Introduction à la psychologie de la motivation*. Laval (Québec): Editions Etudes Vivantes.
- Van Campenhoudt, L., Quivy, R. (2011). *Manuel de recherche en sciences sociales - 4^{ème} édition*. Paris : Dunod.
- Viau, R. (1994). *La motivation en contexte scolaire*. (D. Boeck, Éd.) Saint-Laurent (Québec): Editions du Renouveau Pédagogique.
- Waxman, H., Lin, M., & Mickho, G. (2003). *A meta-analysis of the effectiveness of teaching and learning with technology on student outcomes*. Illinois: Learning point associates.

- Wigfield, A., & Wentzel, K.R. (2007). Introduction to motivation at school : interventions that work.
Educational Psychologist, 191-196.
- Wigfield, A., Eccles, J.S., Schiefele, U., Roeser, R.W., & Davis-Kean, P. (2006). *Development of achievement motivation*.

Table des illustrations :

Figure 1: Les facteurs externes qui influent sur la motivation de l'élève	8
Figure 2 : Les sources de la motivation de l'élève	9
Figure 3 : Les manifestations de la motivation des élèves	11
Figure 4 : Classification des stratégies d'apprentissage	12
Figure 5 : Schéma bilan : La motivation de l'élève : sources et manifestations	13
Figure 6 : Graphique « Google Trend » : nombre de recherches du mot « gamification » sur ce moteur de recherche	17
Figure 7 : Intérêt par région	17
Figure 8 : Un exemple de gamification dans le marketing : "Fanta et le King of the Park"	18
Figure 9 : Sujets associés au mot "gamification" sur le moteur de recherche Google	19
Figure 10 : « Octalysis – Complete Gamification Framework » (Chou, 2015)	20
Figure 11 : Les différents axes du projet académique horizon 2020	23
Figure 12 : les plus-values de la plateforme en ligne pour travailler avec les élèves	24
Figure 13 : les étapes de création de la plateforme Eléa dans l'académie de Versailles	25
Figure 14 : Les établissements expérimentateurs d'Eléa	26
Figure 15 : Application des 8 concepts fondamentaux de l'Octalysis de Yu-Kai Chou à un parcours gamifié sur Eléa	32
Figure 16 : Octalysis d'une de mes séances non gamifiée (activité documentaire)	33
Figure 17 : Octalysis d'une de mes séances gamifiée (utilisation de parcours gamifiés sur ELEA) :	33
Figure 18 : Séance 1 sans Eléa : les réponses obtenues au questionnaire SAMI, exprimées en pourcentages	46
Figure 19 : Séance 1 sans Eléa : les réponses aux questions ouvertes codées pour les élèves ayant moins de 10 de moyenne générale en SVT :	47
Figure 20 : Séance 1 sans Eléa : les réponses aux questions ouvertes codées pour les élèves ayant 10 ou plus de moyenne générale en SVT	47
Figure 21 : Séance 2 avec Eléa : les réponses obtenues au questionnaire SAMI, exprimées en pourcentages.	49
Figure 22 : Séance 2 avec Eléa : les réponses aux questions ouvertes codées pour les élèves ayant moins de 10 de moyenne générale en SVT	50
Figure 23 : Séance 2 avec Eléa : les réponses aux questions ouvertes codées pour les élèves ayant 10 ou plus de moyenne générale en SVT	51
Figure 24 : Comparaison des résultats obtenus aux séances 1 (sans Eléa) et 2 (avec Eléa) en pourcentages, pour les élèves ayant une moyenne inférieure à 10/20.	51
Figure 25 : Comparaison des résultats obtenus aux séances 1 (sans Eléa) et 2 (avec Eléa) en pourcentages, pour les élèves ayant une moyenne supérieure ou égale à 10/20	52
Figure 26 : Les résultats sur deux questions spécifiques concernant l'assimilation et l'apprentissage des notions, pour les élèves ayant une moyenne inférieure à 10/20 :	53

<i>Figure 27 : : Les résultats sur deux questions spécifiques concernant l'assimilation et l'apprentissage des notions, pour les élèves ayant une moyenne supérieure à 10/20</i>	54
<i>Figure 28 : Séance 3 sans Eléa : les réponses obtenues au questionnaire SAMI, exprimées en pourcentages.</i>	56
<i>Figure 29 : Séance 3 sans Eléa : les réponses aux questions ouvertes codées pour les élèves ayant moins de 10 de moyenne générale en SVT</i>	56
<i>Figure 30 : Séance 3 sans Eléa : les réponses aux questions ouvertes codées pour les élèves ayant 10 ou plus de moyenne générale en SVT</i>	57
<i>Figure 31 : Séance 4 avec Eléa : les réponses obtenues au questionnaire SAMI, exprimées en pourcentages.</i>	58
<i>Figure 32 : Séance 4 avec Eléa : les réponses aux questions ouvertes codées pour les élèves ayant moins de 10 de moyenne générale en SVT</i>	58
<i>Figure 33 : Séance 4 avec Eléa : les réponses aux questions ouvertes codées pour les élèves ayant 10 ou plus de moyenne générale en SVT</i>	59
<i>Figure 34 : Comparaison des résultats obtenus aux séances 3 (sans Eléa) et 4 (avec Eléa) en pourcentages, pour les élèves ayant une moyenne inférieure à 10/20.</i>	60
<i>Figure 35 : Comparaison des résultats obtenus aux séances 3 (sans Eléa) et 4 (avec Eléa) en pourcentages, pour les élèves ayant une moyenne supérieure ou égale à 10/20</i>	60
<i>Figure 36 : Les résultats sur deux questions spécifiques concernant l'assimilation et l'apprentissage des notions, pour les élèves ayant une moyenne inférieure à 10/20</i>	61
<i>Figure 37 : Les résultats sur deux questions spécifiques concernant l'assimilation et l'apprentissage des notions, pour les élèves ayant une moyenne supérieure à 10/20</i>	62

Annexes :

Annexe 1 : les résultats de la première enquête de satisfaction

1.1 Enquête sans Eléa pour des élèves avec une moyenne inférieure à 10/20

Enquête SAMI avant ELEA								
	Très satisfaisa	Satisfaisant	Assez bien	Acceptable	Moyen	Passable	Insuffisant	Non Concerné
Le cours était intéressant	7		8		2		1	1
Avez-vous trouvé le cours amusant?	3		5		5		4	2
Avez-vous découvert quelque chose de	8		8		2			1
Avez-vous retenu quelque chose?	5		10		2			2
A-t-il été facile de retenir quelque chose?	5		8		3		2	1
Avez-vous aimé le format du cours?	6		8		4			1
Total pourcentage	29,82	0,00	41,23	0,00	15,79	0,00	6,14	7,02
Total	34	0	47	0	18	0	7	8
Questions ouvertes								
Qu'est ce que vous avez particulièrement aimé?								
Apprendre Par cœur	1	Format sur c	14	pas trop de	1	constructio	1	
Expériences	3	travail en gr	2	recopier les	2	schéma	2	
Qu'est que vous n'avez pas aimé?								
Quand ne compreni	2	pas amuser	1	ambiance c	1	pas motivar	1	
cours complexe	1	pas intéress	1	pas de répc	8	rien	2	
manque de dynamis	1	sévérité	2	manque de	1	documents	1	

1.2 Enquête sans Eléa pour des élèves avec une moyenne supérieure ou égale à 10/20

Enquête SAMI avant ELEA								
	Très satisfaisa	Satisfaisant	Assez bien	Acceptable	Moyen	Passable	Insuffisant	Non Concerné
Le cours était intéressant	8	1	15					
Avez-vous trouvé le cours amusant?	4		7		9	2	1	1
Avez-vous découvert quelque chose de	14	1	7		1			1
Avez-vous retenu quelque chose?	12		9	2	1			
A-t-il été facile de retenir quelque chose?	10		8	1	5			
Avez-vous aimé le format du cours?	15		8		1			
Total pourcentage	43,75	1,39	37,50	2,08	11,81	1,39	0,69	1,39
Total	63	2	54	3	17	2	1	2
Questions ouvertes								
Qu'est ce que vous avez particulièrement aimé?								
pas de réponse	1	Format sur c	19	Cours intéré	1	Cours	4	
Expériences	5	Travail en g	2	Logique du	2	autonomie	1	
Qu'est que vous n'avez pas aimé?								
devoirs trop durs	3	sévère	1	pas de répc	10			
logiciels difficiles	4	rien	5					
dictée rapide	1	horaires	1					

1.3 Enquête sans Eléa : total

Enquête SAMI avant ELEA								
	Très satisfaisant	Satisfaisant	Assez bien	Acceptable	Moyen	Passable	Insuffisant	Non Concerné
Le cours était intéressant	15	1	23	0	2	0	1	1
Avez-vous trouvé le cours amusant?	7	0	12	0	14	2	5	3
Avez-vous découvert quelque chose de	22	1	15	0	3	0	0	2
Avez-vous retenu quelque chose?	17	0	19	2	3	0	0	2
A-t-il été facile de retenir quelque chose?	15	0	16	1	8	0	2	1
Avez-vous aimé le format du cours?	21	0	16	0	5	0	0	1
Total pourcentage	37,60	0,78	39,15	1,16	13,57	0,78	3,10	3,88
Total	97	2	101	3	35	2	8	10

1.4 Enquête avec Eléa pour des élèves avec une moyenne inférieure à 10/20

Enquête SAMI avec ELEA								
	Très satisfaisant	Satisfaisant	Assez bien	Acceptable	Moyen	Passable	Insuffisant	Non Concerné
Le cours était intéressant	24		6	1				
Avez-vous trouvé le cours amusant?	22		8	1				
Avez-vous découvert quelque chose de	22		4	1	4			
Avez-vous retenu quelque chose?	13		14		4			
A-t-il été facile de retenir quelque chose?	10		16		5			
Avez-vous aimé le format du cours?	22		6		3			
pourcentage	60,75	0,00	29,03	1,61	8,60	0,00	0,00	0,00
Total	113	0	54	3	16	0	0	0
Questions ouvertes								
Qu'est ce que vous avez particulièrement aimé?								
ordinateur	16	interaction	2	elea	16	pas écrire	3	badge 2
questionnaire sur k	1	simplicité d'	1	jeu	2	pas de répc	1	autonomie 1
Qu'est ce que vous n'avez pas aimé?								
rien	18	questionna	3	discipline	1			
trop rapide	2	autonomie	1	compliqué	5			
recommencer les c	1	trop souven	1					

1.5 Enquête avec Eléa pour des élèves avec une moyenne supérieure ou égale à 10/20

Enquête SAMI avec ELEA								
	Très satisfaisant	Satisfaisant	Assez bien	Acceptable	Moyen	Passable	Insuffisant	Non Concerné
Le cours était intéressant	20	1	5		3			
Avez-vous trouvé le cours amusant?	22		5		1		1	
Avez-vous découvert quelque chose de	15		10		4			
Avez-vous retenu quelque chose?	15	1	10		2		1	
A-t-il été facile de retenir quelque chose?	13		10	1	4		1	
Avez-vous aimé le format du cours?	25		2		2			
Pourcentage	63,22	1,15	24,14	0,57	9,20	0,00	1,72	0,00
Total	110	2	42	1	16	0	3	0
Questions ouvertes								
Qu'est ce que vous avez particulièrement aimé?								
travail sur ordinateur	12	elea	13	coté ludique	4	rien	3	badge 1
questionnaire pour	5	tout	3	autonomie	3	intéressant	1	
Qu'est que vous n'avez pas aimé?								
rapide	4	discipline	2	questionna	2			
rien	16	cours pas é	1	compliqué	1			
autonomie	3	pas amuser	1					

1.6 Enquête avec Eléa : total

Enquête SAMI avec ELEA								
	Très satisfaisant	Satisfaisant	Assez bien	Acceptable	Moyen	Passable	Insuffisant	Non Concerné
Le cours était intéressant	44	1	11	1	3	0	0	0
Avez-vous trouvé le cour amusant?	44	0	13	1	1	0	1	0
Avez-vous découvert quelque chose de nouveau?	37	0	14	1	8	0	0	0
Avez-vous retenu quelque chose?	28	1	24	0	6	0	1	0
A-t-il été facile de retenir quelque chose?	23	0	26	1	9	0	1	0
le format du cours?	47	0	8	0	5	0	0	0
pourcentage	61,94	0,56	26,67	1,11	8,89	0,00	0,83	0,00
Total	223	2	96	4	32	0	3	0

1.7 Synthèse : tableau bilan en pourcentages

Tableau bilan en pourcentages.									
	Très satisfaisant	Satisfaisant	Assez bien	Acceptable	Moyen	Passable	Insuffisant	Non Concerné	Somme non pertinente
Enquête sans ELEA pour les élèves avec une moyenne inf à 10.	29,82	0,00	41,23	0,00	15,79	0,00	6,14	7,02	
Enquête sans ELEA pour les élèves avec une moyenne sup ou égal à 10.	43,75	1,39	37,5	2,08	11,81	1,39	0,69	1,39	6,94
BILAN DE L'ENQUÊTE SAMI SANS ELEA	37,60	0,78	39,15	1,16	13,57	0,78	3,10	3,88	2,71
Enquête avec ELEA pour les élèves avec une moyenne inf à 10.	60,75	0,00	29,03	1,61	8,60	0,00	0,00	0,00	
Enquête sans ELEA pour les élèves avec une moyenne sup ou égal à 10.	63,22	1,15	24,14	0,57	9,20	0,00	1,72	0,00	3,45
BILAN DE L'ENQUÊTE SAMI AVEC ELEA	61,94	0,56	26,67	1,11	8,89	0,00	0,83	0,00	2,5

1.8 Synthèse : tableau focus sur 2 questions

Tableau de focus sur certaines questions.									
Avez-vous retenu quelque chose?									
	Très satisfaisant	Satisfaisant	Assez bien	Acceptable	Moyen	Passable	Insuffisant	Non Concerné	Somme non pertinente
Enquête sans ELEA pour les élèves avec une moyenne inf à 10.	26,32	0,00	52,63	0,00	10,53	0,00	0,00	10,53	
Enquête sans ELEA pour les élèves avec une moyenne sup ou égal à 10.	50,00	0,00	37,50	8,33	4,17	0,00	0,00	0,00	
BILAN DE L'ENQUÊTE SAMI SANS ELEA	39,53	0,00	44,19	4,65	6,98	0,00	0,00	4,65	4,65
Enquête avec ELEA pour les élèves avec une moyenne inf à 10.	41,94	0,00	45,16	0,00	12,90	0,00	0,00	0,00	
Enquête sans ELEA pour les élèves avec une moyenne sup ou égal à 10.	51,72	3,45	34,48	0,00	6,90	0,00	3,45	0,00	6,90
BILAN DE L'ENQUÊTE SAMI AVEC ELEA	46,67	1,67	40,00	0,00	10,00	0,00	1,67	0,00	3,33

A-il été facile de retenir quelque chose?									
	Très satisfaisant	Satisfaisant	Assez bien	Acceptable	Moyen	Passable	Insuffisant	Non Concerné	Somme non pertinente
Enquête sans ELEA pour les élèves avec une moyenne inf à 10.	26,32	0,00	42,11	0,00	15,79	0,00	10,53	5,26	
Enquête sans ELEA pour les élèves avec une moyenne sup ou égal à 10.	41,67	0	33,33	4,17	20,83	0	0	0	
BILAN DE L'ENQUÊTE SAMI SANS ELEA	34,88	0,00	37,21	2,33	18,60	0,00	4,65	2,33	2,33
Enquête avec ELEA pour les élèves avec une moyenne inf à 10.	32,26	0,00	51,61	0,00	16,13	0,00	0,00	0,00	
Enquête sans ELEA pour les élèves avec une moyenne sup ou égal à 10.	44,83	0,00	34,48	3,45	13,79	0,00	3,45	0,00	6,90
BILAN DE L'ENQUÊTE SAMI AVEC ELEA	38,33	0,00	43,33	1,67	15,00	0,00	1,67	0,00	3,33

Annexe 2 : séance avec Eléa lors du premier test

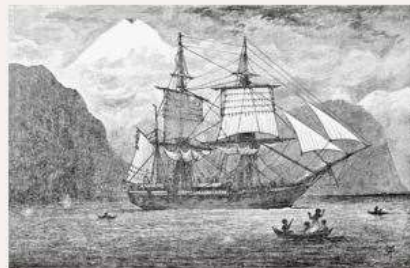
2.1 Séance 1



LANCE-TOI DANS L'AVENTURE DE L'ÉVOLUTION !

Bonjour jeune biologiste!

Bienvenue à bord du BEAGLE !



(image tirée du site bloc.de.glace.org)

Je suis Charles Darwin. Peux-tu m'aider à comprendre les mécanismes de l'évolution des espèces?



(image tirée du site hérodote.net)

VOTRE MISSION, SI VOUS L'ACCEPTER...

Darwin veut savoir s'il peut te faire confiance en te posant quelques questions. Relie chaque morceau de phrase avec sa bonne suite.



20 points te seront attribués si tu réussis cette activité !

(photo tirée de l'Encyclopédie Universale - article Darwin - édition 2010)

Darwin est d'accord avec Lamarck ...	les individus qui ont un long cou se nourrissent mieux dans un milieu avec des feuillages en hauteur, donc ils se reproduisent plus, donc le caractère est transmis aux descendants. Après 10 générations, l'espèce se dote d'un grand cou.
Darwin publie en 1859 ...	que c'est la nature qui sélectionne les individus les mieux adaptés au milieu dans lequel ils vivent.
Le problème que tu es à résoudre est de ...	déterminer quels sont les mécanismes de l'évolution.
Dans l'exemple de la grappe : elles haïssent avec un cou plus ou moins long (mutation génétique à l'origine de ces variations) et ...	les espèces se transforment au cours du temps.
Darwin part en voyage ...	l'Origine des espèces
La théorie que développe Darwin est ...	à bord du Beagle de 1825 à 1831

VÉRIFIER LA RÉPONSE

Activité 1 :

Site pour travailler sur la dérive génétique :
<http://www.ac-nice.fr/svt/productions/freeware/derive/>

CONSIGNES :

1) **Faire fonctionner le modèle** une première fois, avec **3 couleurs** et un **effectif de 10**, jusqu'à obtenir une seule couleur :

- a. Faites 2 captures d'images du logiciel :
 - une de la génération 0
 - une de la génération où il n'y a plus qu'une seule couleur présente dans la population.
 Copiez-collez les dans un document Word et placez-les côte-à-côte.

b. Ecrivez une phrase d'interprétation qui décrit le nombre de générations qu'il a fallu pour arriver à ce résultat.

2) **Faire fonctionner le modèle** une deuxième fois, avec **3 couleurs** et un **effectif de 100**, jusqu'à obtenir une seule couleur :

- a. Faites 2 captures d'images du logiciel :
 - une de la génération 0
 - une de la génération où il n'y a plus qu'une seule couleur présente dans la population.
 Copiez-collez les dans un document Word et placez-les côte à côte.

b. Ecrivez une phrase d'interprétation qui décrit le nombre de générations qu'il a fallu pour arriver à ce résultat.

3) **Comparez les résultats obtenus** : répondez aux questions suivantes sur votre document Word :

- Pour quel type de population (celle avec beaucoup d'individus ou celle avec peu d'individus) le phénomène de dérive génétique est-il le plus rapide?
- Comment peut-on le qualifier?

Appeler le professeur pour contrôler avant l'impression

COMPRENDS LE MODÈLE !

Réponds aux questions suivantes pour comprendre le premier mécanisme qui détermine l'évolution de la fréquence des allèles dans une population : **LA DERIVE GENETIQUE**.
Ton score sera crédité jusqu'à 20 points si tu réponds correctement !

2.2 Séance 2

2ÈME ENQUÊTE : PHALÈNE DU BOULEAU ET SÉLECTION NATURELLE

La phalène du bouleau (*Biston betularia*) est un papillon qui présente 2 phénotypes : clair et sombre, déterminés par un couple d'allèles :

- T : « clair » (récessif) (*forme typica*)
- C : « sombre » (dominant) (*forme carbonaria*)

On a remarqué que l'importance relative de ces deux phénotypes a fluctué au cours du temps :



Document 1 : La phalène du bouleau est un papillon nocturne qui se repose le jour sur les troncs d'arbres. Chez les phalènes, il existe toujours deux formes : une claire et une sombre (ces formes diffèrent par une modification d'un gène responsable de la couleur du corps).



Document 2 : Dans les régions polluées (où les troncs sont clairs car recouverts de lichens) la forme sombre est très rare. Dans une région polluée (où les lichens, très sensibles à la pollution, ont disparu) c'est l'inverse ; la forme sombre est abondante et la forme claire très rare.
(documents Bordas SVT 3^{ème})

A l'aide du tableau ci-dessous, construis un graphique pour communiquer tes résultats à Darwin :

A partir des informations extraites de l'enquête sur la phalène du bouleau, construire le graphique de l'« évolution de la fréquence des allèles du gène responsable de la couleur des phalènes en fonction du temps » de 1848 à 1948, grâce à un tableur.

- 1) recopie le tableau ci-dessus sur un document Excel
- 2) affiche le graphe correspondant au tableau sur Excel (aide-toi de la fiche technique si nécessaire)
- 3) Ne pas oublier de lui donner un titre et de légender les axes !

Rendre le devoir sur la plateforme en le téléchargeant.

Pour afficher le lien vers les aides : clic droit puis nouvel onglet

Aide n°1 = [fiche technique du logiciel EXCEL](#)

Aide n°2 = [lien vers un exemple de graphique](#)

Aide n°2 = lien vers un exemple de graphique

Fréquences alléliques (en %)		
Années	C	T
1848	0	100
1858	0	100
1868	3	97
1878	45	55
1888	76	24
1898	86	14
1908	90	10
1918	92	8
1928	94	6
1938	96	4
1948	96	4

Un jeu pour comprendre la sélection naturelle

En 1896, J.W. Tutt (1858 - 1911) un entomologiste anglais, constate qu'en 1885, 98% des phalènes de la région de Manchester sont noires alors que le 1er papillon noir n'a été observé qu'en 1848 et observe que dans les régions industrielles, la saie ponce l'écorce des bouleaux.

En reprenant les idées de Darwin (« De l'origine des espèces » 1859), il émet une hypothèse sur cette évolution de la couleur des papillons : les phalènes noires devenues moins visibles, sont moins capturées par les oiseaux que les phalènes blanches (changement de couleur est une évolution par sélection naturelle).

Entre 1955 et 1956, Bernard Kettlewell (1907 - 1979), un médecin et généticien anglais, décide de tester expérimentalement l'hypothèse de J.W. Tutt.

Ce logiciel permet d'observer ce que constata J.W. Tutt et de réaliser une des expériences de Bernard Kettlewell.

A l'aide du logiciel Phalènes : <http://philippe.vassant.free.fr/productions/phalenes/>

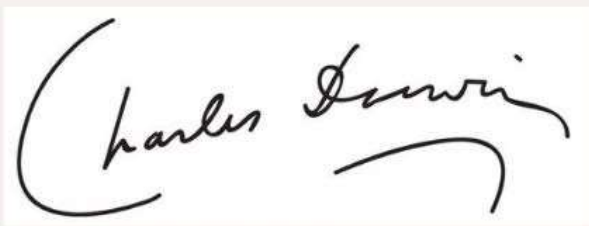
- Lier la page d'introduction du logiciel
- On va étudier la **situation avant la révolution industrielle (avant 1850)**
 - Cliquez sur
 - **Population initiale : 100% phalènes blanches**
 - **Fréquence de mutations : communes (1%)**
 - **Arbres à écorce claire**

• Dès que des papillons noirs apparaissent, cliquez sur **changer la couleur de l'arbre** : cela simule le passage à l'ère industrielle (pollution)

Réponds aux questions suivantes pour que Darwin sache si tu as bien compris le phénomène de sélection naturelle !
Tu peux obtenir jusqu'à 20 points si tu réponds correctement aux questions

LA MISSION EST TERMINÉE !

Je suis fier de toi, tu as trouvé les mécanismes de l'évolution !



(image tirée du site internet du muséum australien)

Badges obtenus si toutes les activités du parcours ont été réalisées :

Nom	Statut du badge	Critères
 Bien joué ! Tu as terminé la dérive génétique !	Disponible pour les utilisateurs	Achever TOUT parmi "Page - Lance-toi dans l'aventure de l'évolution !", "Page - Embarque sur le BEAGLE avec Darwin", "Jeu d'appariement - Votre mission, si vous l'acceptez...", "Page - 1ère enquête : la dérive génétique", "Jeu du millionnaire - Comprends le modèle !"
 Bravo ! Darwin te félicite ! Au maximum 10 réalisations possibles	Disponible pour les utilisateurs	Achever TOUT parmi "Page - Lance-toi dans l'aventure de l'évolution !", "Page - Embarque sur le BEAGLE avec Darwin", "Jeu d'appariement - Votre mission, si vous l'acceptez...", "Page - 1ère enquête : la dérive génétique", "Jeu du millionnaire - Comprends le modèle !", "Devoir - 2ème enquête : phalène du bouleau et sélection naturelle", "QCM - Un jeu pour comprendre la sélection naturelle", "Page - La mission est terminée !"

Annexe 3 : les résultats de la seconde enquête de satisfaction

3.1 Enquête sans Eléa pour des élèves avec une moyenne inférieure à 10/20

Enquête SAMI avant ELEA								
	Très satisfaisant	Satisfaisant	Assez bien	Acceptable	Moyen	Passable	Insuffisant	Non Concerné
Le cours était intéressant	17		12		4			1
Avez-vous trouvé le cours amusant?	12		14		5		3	
Avez-vous découvert quelque chose de	14		11		7		1	1
Avez-vous retenu quelque chose?	13		15	1	4			1
A-t-il été facile de retenir quelque chose?	15		11		7			1
Avez-vous aimé le format du cours?	17		8		6		1	2
Total pourcentage	43,14	0,00	34,80	0,49	16,18	0,00	2,45	2,94
Total	88	0	71	1	33	0	5	8
Questions ouvertes								
Qu'est ce que vous avez particulièrement aimé?								
dissection	19	mieux que elea		1	travail en gr	3	bilan	1
animations	7	plus de temps		3	format	1		
Qu'est que vous n'avez pas aimé?								
travail sur ordinateur	1	manque de	2					
groupe	1	dissection	1					

3.2 Enquête sans Eléa pour des élèves avec une moyenne supérieure ou égale à 10/20

Enquête SAMI avant ELEA								
	Très satisfaisant	Satisfaisant	Assez bien	Acceptable	Moyen	Passable	Insuffisant	Non Concerné
Le cours était intéressant	15	1	8		2			
Avez-vous trouvé le cours amusant?	13	1	10		1		1	
Avez-vous découvert quelque chose de	14	1	7		3		1	
Avez-vous retenu quelque chose?	13	1	11		1			
A-t-il été facile de retenir quelque chose?	14		10		2			
Avez-vous aimé le format du cours?	16		8		2			
Total pourcentage	54,49	2,56	34,62	0,00	7,05	0,00	1,28	0,00
Total	85	4	54	0	11	0	2	0
Questions ouvertes								
Qu'est ce que vous avez particulièrement aimé?								
groupe	4	dissection	17	observation microscope	1			
pas noté	1	animations	10					
Qu'est que vous n'avez pas aimé?								
dissection	1							
manipulation	1							

3.3 Enquête sans Eléa : total

Enquête SAMI avant ELEA								
	Très satisfaisant	Satisfaisant	Assez bien	Acceptable	Moyen	Passable	Insuffisant	Non Concerné
Le cours était intéressant	32	1	20	0	6	0	0	1
Avez-vous trouvé le cours amusant?	25	1	24	0	6	0	4	0
Avez-vous découvert quelque chose de	28	1	18	0	10	0	2	1
Avez-vous retenu quelque chose?	26	1	26	1	5	0	0	1
A-t-il été facile de retenir quelque chose?	29	0	21	0	9	0	0	1
Avez-vous aimé le format du cours?	33	0	16	0	8	0	1	2
Total pourcentage	48,06	1,11	34,72	0,28	12,22	0,00	1,94	1,67
Total	173	4	125	1	44	0	7	6

3.4 Enquête avec Eléa pour des élèves avec une moyenne inférieure à 10/20

Enquête SAMI avec ELEA								
	Très satisfaisant	Satisfaisant	Assez bien	Acceptable	Moyen	Passable	Insuffisant	Non Concerné
Le cours était intéressant	14		10		5			1
Avez-vous trouvé le cours amusant?	8		13	1	6		1	1
Avez-vous découvert quelque chose de	16		10		4			
Avez-vous retenu quelque chose?	12		13		3		1	1
A-t-il été facile de retenir quelque chose?	8	1	12		7		1	1
Avez-vous aimé le format du cours?	20		6		3		1	
pourcentage	43,33	0,56	35,56	0,56	15,56	0,00	2,22	2,22
Total	78	1	64	1	28	0	4	4
Questions ouvertes								
Qu'est ce que vous avez particulièrement aimé?								
cours différent	1	activités limitées dans le	1	animation	3	diaporama		4
ordinateur	7	autonomie	2	questionnaire	1	cours = jeu		3
on retient plus facilement	2							
eléa	7	plusieurs essais	1	contextualisation	2	groupe		7
Qu'est ce que vous n'avez pas aimé?								
manque de temps	6	documents mal conçus	2					
diaporama	2							
difficile	3							

3.5 Enquête avec Eléa pour des élèves avec une moyenne supérieure ou égale à 10/20

Enquête SAMI avec ELEA								
	Très satisfaisant	Satisfaisant	Assez bien	Acceptable	Moyen	Passable	Insuffisant	Non Concerné
Le cours était intéressant	16		10		1			
Avez-vous trouvé le cours amusant?	8		11		6		2	
Avez-vous découvert quelque chose de	20		5	1	1			
Avez-vous retenu quelque chose?	13		12		2			
A-t-il été facile de retenir quelque chose?	9		13	1	3		1	
Avez-vous aimé le format du cours?	13		12	1	1			
Pourcentage	48,77	0,00	38,89	1,85	8,64	0,00	1,85	0,00
Total	79	0	63	3	14	0	3	0
Questions ouvertes								
Qu'est ce que vous avez particulièrement aimé?								
animations	7	travail sur ordinateur	8	contextuali:	2	appris beau	1	
questionnaires	1	cours sous forme de jeu	2					
travail en groupe	8	plus de temps	1	elea	10	faire un diag	4	
Qu'est que vous n'avez pas aimé?								
confiance en soi	1	manque de	4					
documents mal cor	1	pb informati	1					
exercices difficiles	2		1					

3.6 Enquête avec Eléa : total

Enquête SAMI avec ELEA								
	Très satisfaisant	Satisfaisant	Assez bien	Acceptable	Moyen	Passable	Insuffisant	Non Concerné
Le cours était intéressant	30	0	20	0	6	0	0	1
Avez-vous trouvé le cours	16	0	24	1	12	0	3	1
Avez-vous découvert quelque chose de nouveau?	36	0	15	1	5	0	0	0
Avez-vous retenu quelque chose?	25	0	25	0	5	0	1	1
A-t-il été facile de retenir quelque chose?	17	1	25	1	10	0	2	1
le format du cours?	33	0	18	1	4	0	1	0
pourcentage	45,91	0,29	37,13	1,17	12,28	0,00	2,05	1,17
Total	157	1	127	4	42	0	7	4

3.7 Synthèse : tableau bilan en pourcentages

Tableau bilan en pourcentages.									
	Très satisfaisant	Satisfaisant	Assez bien	Acceptable	Moyen	Passable	Insuffisant	Non Concerné	Somme non pertinente
Enquête sans ELEA pour les élèves avec une moyenne inf à 10.	43,14	0,00	34,80	0,49	16,18	0,00	2,45	2,94	
Enquête sans ELEA pour les élèves avec une moyenne sup ou égal à 10.	54,49	2,56	34,62	0,00	7,05	0,00	1,28	0,00	3,85
BILAN DE L'ENQUÊTE SAMI SANS ELEA	48,06	1,11	34,72	0,28	12,22	0,00	1,94	1,67	5,00
Enquête avec ELEA pour les élèves avec une moyenne inf à 10.	43,33	0,56	35,56	0,56	15,56	0,00	2,22	2,22	
Enquête sans ELEA pour les élèves avec une moyenne sup ou égal à 10.	48,77	0,00	38,89	1,85	8,64	0,00	1,85	0,00	3,70
BILAN DE L'ENQUÊTE SAMI AVEC ELEA	45,91	0,29	37,13	1,17	12,28	0,00	2,05	1,17	4,68

3.8 Synthèse : tableau focus sur 2 questions

Tableau de focus sur certaines questions.									
Avez-vous retenu quelque chose?									
	Très satisfaisant	Satisfaisant	Assez bien	Acceptable	Moyen	Passable	Insuffisant	Non Concerné	Somme non pertinente
Enquête sans ELEA pour les élèves avec une moyenne inf à 10.	38,24	0,00	44,12	2,94	11,76	0,00	0,00	2,94	
Enquête sans ELEA pour les élèves avec une moyenne sup ou égal à 10.	50,00	3,85	42,31	0,00	3,85	0,00	0,00	0,00	
BILAN DE L'ENQUÊTE SAMI SANS ELEA	43,33	1,67	43,33	1,67	8,33	0,00	0,00	1,67	3,33
Enquête avec ELEA pour les élèves avec une moyenne inf à 10.	40,00	0,00	43,33	0,00	10,00	0,00	3,33	3,33	
Enquête sans ELEA pour les élèves avec une moyenne sup ou égal à 10.	48,15	0,00	44,44	0,00	7,41	0,00	0,00	0,00	0,00
BILAN DE L'ENQUÊTE SAMI AVEC ELEA	43,86	0,00	43,86	0,00	8,77	0,00	1,75	1,75	3,51

A-il été facile de retenir quelque chose?									
	Très satisfaisant	Satisfaisant	Assez bien	Acceptable	Moyen	Passable	Insuffisant	Non Concerné	Somme non pertinente
Enquête sans ELEA pour les élèves avec une moyenne inf à 10.	44,12	0,00	32,35	0,00	20,59	0,00	0,00	2,94	
Enquête sans ELEA pour les élèves avec une moyenne sup ou égal à 10.	53,85	0,00	38,46	0,00	7,69	0,00	0,00	0,00	
BILAN DE L'ENQUÊTE SAMI SANS ELEA	48,33	0,00	35,00	0,00	15,00	0,00	0,00	1,67	0,00
Enquête avec ELEA pour les élèves avec une moyenne inf à 10.	26,67	3,33	40,00	0,00	23,33	0,00	3,33	3,33	
Enquête sans ELEA pour les élèves avec une moyenne sup ou égal à 10.	33,33	0,00	48,15	3,70	11,11	0,00	3,70	0,00	7,41
BILAN DE L'ENQUÊTE SAMI AVEC ELEA	29,82	1,75	43,86	1,75	17,54	0,00	3,51	1,75	8,77

Annexe 3 : séance avec Eléa lors du second test

CHAP. 2 : LA RÉGULATION DE LA PRESSION ARTÉRIELLE

Vous êtes un coach sportif à la salle de sport la plus grande de Cergy, et vous faites passer à vos nouveaux abonnés des tests physiques pendant la première séance, afin d'évaluer leur niveau physique. Après l'un de vos tests, vous prenez la tension artérielle à l'un de vos clients, qui vous demande comment ses valeurs de pression artérielle reviennent à une valeur normale après avoir fait un effort prolongé. Afin de lui répondre, vous réalisez un diaporama PowerPoint que vous lui présenterez à sa prochaine visite.



Mon espace La pression artérielle 2 Une étude du contrôle de la fréquence cardiaque Test Prévisualisation

Question 1

Pas encore
répondu

Noté sur 1,00

Marquer la
question

Modifier la
question

Il faut maintenant appairer une hypothèse avec sa conséquence vérifiable :

Les centres nerveux contrôlent les battements du cœur, par l'intermédiaire de nerfs.

Choisir...

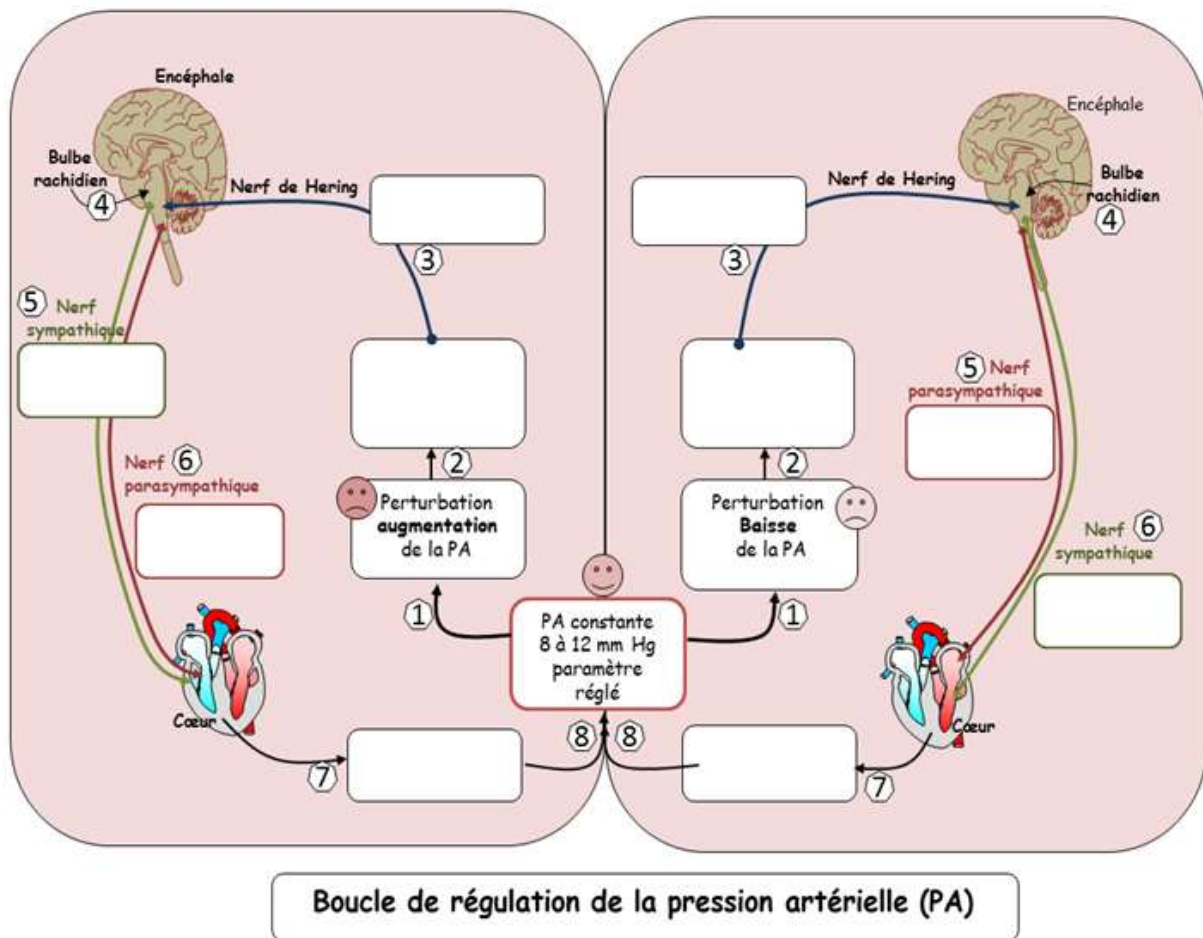
Il y a une indépendance absolue du cœur par rapport au système nerveux.

Choisir...

TERMINER LE TEST...

Afin de compléter la « boucle, arc réflexe », on va réaliser des expériences de **section de nerfs** et de **clamp** (interruption de la circulation sanguine grâce à une pince), après avoir branché le **manomètre** pour visualiser la pression artérielle et le **stéthoscope** pour entendre les battements du cœur. A l'aide du [logiciel de simulation déjà utilisé](#), réaliser les expériences demandées dans le [tableau collaboratif](#) et les interpréter en complétant ce tableau.

Expérience	Résultats	Interprétation
Témoin + utiliser le stéthoscope + brancher le manomètre		
Section du nerf sympathique		
Section du nerf parasympathique		
Clamp entre l'aorte et le sinus carotidien		
Clamp après le sinus carotidien		
Section du nerf de Héring + stimulation côté cœur + stimulation côté centre nerveux		
Autre expérience jugée intéressante ?		



Badge obtenu si toutes les activités du parcours ont été réalisées :

	Disponible pour les utilisateurs	• Acheter TOUT par... Attention ! Cette activité n'est plus disponible. "Test - Comment prenez-vous la tension artérielle de votre abonné?". "Étiquette - Document 1 : Deux hypothèses sur l'origine de l'ac...". "Test - Analyser le document 1 pour dégager des hypothèses et leurs conséquences". "Étiquette - On veut maintenant réaliser les expériences nécessaires...". "Test - Grâce au document 2, envisager la première hypothèse". "Test - Grâce au document 3 et à l'animation ci-dessous, envisager la deuxième hypothèse". "Fichier - Voici l'animation". "Test - Retrouver les éléments de l'arc réflexe que l'on connaît déjà". "Étiquette - Afin de compléter la « boucle, arc réflexe... ». "Test - Déterminer les 2 éléments de l'arc réflexe qui nous manquent". "Devoir - Présentations Power Point"
--	----------------------------------	--