



**UNIVERSITÉ
DE GENÈVE**

**FACULTÉ DE PSYCHOLOGIE
ET DES SCIENCES DE L'ÉDUCATION**

**Impact de la prosodie émotionnelle de la narration et de
la valence des éléments textuels accentués par celle-ci
sur la compréhension d'une animation pédagogique en
fonction de l'intérêt individuel**

Jessica Rochat

Mémoire présenté pour l'obtention du Master MALTT
Master of Science in Learning and Teaching Technologies

TECFA

Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation
Université de Genève

Juin 2016

Jury :

Mireille Bétrancourt	FPSE-TECFA, Université de Genève	Directrice
Claire Peltier	TECFA, Université de Genève	Examinatrice
Nicolas Szilas	TECFA, Université de Genève	Examinateur

Résumé

L'objectif de ce mémoire est d'évaluer l'impact d'une prosodie émotionnelle au niveau de la narration et de la valence des éléments textuels accentués par celle-ci, sur l'apprentissage d'une animation multimédia pédagogique. Cette étude expérimentale s'intéresse aussi à l'effet de l'intérêt individuel des apprenants sur leur apprentissage. Une expérience a donc été menée auprès de 31 sujets.

Les principaux résultats de ce mémoire montrent que l'intérêt individuel préalable a une influence sur l'activation de l'intérêt situationnel puis sur le maintien celui-ci. De plus, l'effet de l'intérêt individuel sur les scores au test d'apprentissage suivant la valence des éléments textuels sur lesquels portaient les questions est significatif. L'intérêt individuel a donc bien eu un effet sur l'apprentissage mais seulement concernant les questions qui portaient sur des éléments textuels à valence positive. Cependant, le type d'éléments émotionnels prosodiques insérés n'a pas eu d'influence sur les états affectifs ressentis, l'intérêt situationnel, l'apprentissage et le degré de difficulté, d'engagement et de satisfaction perçus.

Remerciements

Premièrement, je tiens à remercier Mme Bétrancourt, ma directrice de mémoire, qui m'a guidée tout au long de la réalisation de ce travail.

Je remercie aussi Claire Peltier et Nicolas Szilas qui ont accepté de faire partie du jury.

Merci à toute l'équipe enseignante du Master MALTT pour leur enseignement et leur accompagnement de qualité durant ce master.

Finalement, un grand merci à mes amis, mes camarades du TECFA, mes collègues et ma famille qui ont accepté de participer à ce mémoire et qui m'ont soutenue pendant toute la durée de la réalisation de ce mémoire.

Table des matières

1. Introduction.....	1
2. Cadre théorique.....	2
2.1 Les animations	2
2.1.1 Définition.....	2
2.1.2 Les animations et l'apprentissage.....	2
2.1.3 La charge cognitive et l'apprentissage (Sweller).....	3
2.1.4 Les principes multimédia de Mayer.....	4
2.2 Apprentissage et environnements multimédia	7
2.2.1 Théorie cognitive affective de l'apprentissage par média de Moreno.....	7
2.3 Apprentissage et émotions	10
2.3.1 Les émotions académiques de Pekrun	10
2.3.2 La théorie contrôle-valeur des émotions d'accomplissement de Pekrun.....	11
2.4 Les émotions et les animations multimédia.....	13
2.4.1 Insertion d'émotions au niveau du graphisme	13
2.4.2 Insertion d'émotions au niveau de la narration	14
2.5 Rôle de l'intérêt.....	15
2.5.1 Motivation et apprentissage.....	15
2.5.2 Intérêt et apprentissage	16
2.5.3 Intérêt individuel et situationnel	16
2.5.4 Développement de l'intérêt.....	17
3. Hypothèses de recherche.....	19
4. Méthodologie.....	21
4.1 Participants et design.....	21
4.2 Variables	23
4.3 Matériel.....	24
4.3.1 Animation	24
4.3.2 Questionnaires.....	26
4.4 Procédure.....	29
4.4.1 Sélection des sujets.....	29
4.4.2 Déroulement de l'expérience	29
4.5 Pré-test de l'expérience.....	30
4.6 Traitement et analyse des données.....	31
4.6.1 Réponses au test d'apprentissage.....	31
4.6.2 Réponses aux questionnaires de type échelle de Likert.....	31
4.6.3 Tableau récapitulatif.....	32
5. Hypothèses opérationnelles.....	33
6. Résultats.....	35
6.1 Données brutes de chaque variable dépendante	35
6.1 États affectifs	36
6.2 Intérêt situationnel activé et maintenu.....	37
6.3 Le niveau de difficulté perçu.....	38
6.4 Le niveau d'engagement.....	39

6.5 Le niveau de satisfaction.....	39
6.6 Test d'apprentissage.....	39
6.7 Effet du type d'éléments émotionnels prosodiques insérés sur les scores au test d'apprentissage suivant la valence des éléments marqués par la prosodie sur lesquels portaient les questions.....	40
6.8 Effet de l'intérêt individuel sur les scores au test d'apprentissage suivant la valence des éléments textuels sur lesquels portaient les questions.....	40
6.9 Corrélations.....	41
7. Résultats supplémentaires.....	41
7.1 Induction des affects.....	41
7.2 Effets du type d'éléments émotionnels prosodiques insérés et de l'intérêt individuel sur les résultats aux tests de rétention et d'inférence.....	42
7.3 Intérêt situationnel activé et états affectifs positifs au post-test.....	43
7.4 Intérêt situationnel activé et satisfaction envers l'animation.....	43
8. Discussion.....	44
8.1 Discussion des résultats.....	44
8.2 Limites.....	47
8.3 Perspectives.....	47
9. Conclusion.....	48
10. Bibliographie et webographie.....	49
10.1 Articles et ouvrages.....	49
10.2 Webographie.....	52
11. Annexes.....	53
Annexe 1 : Texte de la narration.....	53
Annexe 2 : Questionnaires.....	55
Annexe 3 : Instructions aux participants.....	64
Annexe 4 : Grille de correction.....	65

Table des figures

Figure 1 : théorie cognitive affective de l'apprentissage par média de Moreno (Moreno, 2005).....	9
Figure 2 : classification des émotions académiques (Pekrun & al., 2002).....	10
Figure 3 : La théorie contrôle-valeur des émotions d'accomplissement (Pekrun, 2006).....	12
Figure 4 : images illustrant l'animation (vidéo de TED-Ed « <i>How a wound heals itself</i> »).....	24
Figure 5 : déroulement de l'expérience.....	30
Figure 6 : graphique des moyennes de l'intérêt situationnel activé selon l'intérêt individuel.....	37
Figure 7 : graphique des moyennes de l'intérêt situationnel maintenu selon l'intérêt individuel.....	38
.	
Figure 8 : graphique des moyennes obtenues aux questions portant sur les éléments textuels à valence positive selon l'intérêt individuel.....	41

Table des tableaux

Tableau 1 : principes qui permettent le traitement essentiel, la diminution du traitement externe et la valorisation du traitement génératif. Tiré et adapté de Berthon (2015, p.21).....	5
Tableau 2 : changements méthodologiques apportés au design de Berthon (2015).....	21
Tableau 3 : répartition des sujets selon le sexe et l'âge.....	22
Tableau 4 : répartition des sujets selon l'intérêt individuel concernant la biologie humaine et la réaction du corps face aux blessures.....	22
Tableau 5 : répartition des sujets selon le niveau de connaissances sur l'anatomie de la peau, la cicatrisation en général et la cicatrisation de la peau.....	22
Tableau 6 : répartition des questions du test d'apprentissage.....	28
Tableau 7 : récapitulatif des types de question, du type d'analyse effectué et du nombre de points maximal.....	32
Tableau 8 : état affectif des sujets après le visionnement de l'animation contenant des éléments émotionnels positifs ou négatifs.....	35
Tableau 9 : intérêt situationnel activé et maintenu des sujets selon le type d'éléments émotionnels prosodiques insérés et l'intérêt individuel.....	35
Tableau 10 : degré de difficulté, d'engagement et de satisfaction perçus par les sujets selon le type d'éléments émotionnels prosodiques insérés et l'intérêt individuel.....	35
Tableau 11 : performances au tests d'apprentissage selon le type d'éléments émotionnels prosodiques insérés et l'intérêt individuel.....	36

1. Introduction

L'utilisation d'animations multimédia dans un cadre pédagogique est fréquent et cela se justifie par son caractère amusant qui peut accroître la motivation et par sa fonction facilitante (Lowe & Schnotz, sous presse), qui facilite l'apprentissage. Les animations permettent d'illustrer et d'expliquer des phénomènes de manière dynamique et imagée. La raison principale qui justifie l'utilisation des animations est qu'elles aident à se représenter mentalement et de manière dynamique, les processus dynamiques étudiés (Forbus, Nielsen & Faltings, 1991; Lowe, 1999; Sims & Hegarty, 1997, cités par Lowe & Schnotz, sous presse). En effet, elles ont la capacité de faciliter le processus de simulation mentale car l'apprenant peut se baser sur ce qu'il observe au lieu de générer des simulations mentales depuis une image statique ou une explication textuelle. Bien que les animations comportent de nombreux avantages, la plus-value qu'elles apportent à l'apprentissage n'est pas toujours avérée. Même si c'est pour expliquer des phénomènes dynamiques, les animations ne sont pas forcément plus efficaces que des images statiques (Bétrancourt & Tversky, 2000). Ceci peut être dû à une surcharge cognitive provenant d'un trop grand nombre d'informations à traiter (Lowe, 1999). Il semble donc nécessaire de prendre en compte un certain nombre de principes lors de la conception d'animations pédagogiques (Mayer, 2002 ; Mayer & Moreno, 2003).

Selon Plass et al., (2014) et Mayer et Estrella (2014), le fait d'insérer des éléments émotionnels positifs au niveau du design de l'animation (couleurs chaudes, formes rondes et éléments personnifiés) a une influence sur la compréhension des sujets. Le but de ce mémoire est d'étudier l'impact de l'insertion d'éléments émotionnels, cette fois, non pas au niveau du graphisme, mais au niveau de la voix de la narration. Plus précisément, cette étude s'intéresse à l'influence de l'insertion d'émotions positives ou négatives, au niveau de la narration, sur les états affectifs, la compréhension, l'intérêt situationnel et le degré d'engagement, de satisfaction et de difficulté perçus. De plus, cette recherche vise aussi à analyser l'effet de l'intérêt individuel (Hidi et Renninger, 2006) sur les variables dépendantes citées ci-dessus.

Il est important de préciser que ce mémoire se situe dans la continuité du travail de master de Berthon (2015), qui s'intéressait à l'influence d'une prosodie émotionnelle et de l'intérêt individuel sur les états affectifs ressentis, l'intérêt situationnel, l'apprentissage et le degré de difficulté, d'engagement et de satisfaction perçus. Ce mémoire se base sur les mêmes bases théoriques et sur le même design expérimental, auquel des changements ont été apportés afin de répondre à certaines limites et hypothèses apparues dans le travail de Berthon (2015).

La première partie de ce mémoire, sera dédiée à la présentation des différentes théories concernant l'apprentissage multimédia, les animations, les éléments émotionnels dans les animations multimédias et les différentes formes d'intérêt. Ensuite, les hypothèses, la méthodologie et les résultats seront présentés puis discutés.

2. Cadre théorique

Le cadre théorique suivant présente les différentes théories concernant la conception des animations, l'apprentissage multimédia, les éléments émotionnels dans les animations multimédias et les différentes formes d'intérêt.

2.1 Les animations

Les animations permettent d'illustrer et d'expliquer des phénomènes plus ou moins complexes de manière dynamique et imagée. Cette partie du cadre théorique permettra de définir les animations, d'étudier leur rôle dans un contexte d'apprentissage et d'identifier les principes de conception d'une animation pédagogique.

2.1.1 Définition

Selon Bétrancourt et Tversky (2000), l'animation multimédia est définie comme « *toute application qui génère une série d'images, afin que chaque image apparaisse comme une altération de la précédente, et où la séquence des images est déterminée soit par le concepteur de l'animation, soit par l'utilisateur* ». (traduction libre, p. 313). Mayer et Moreno (2002), la définissent comme une suite d'images en mouvement qui représente un concept.

La raison principale qui justifie l'utilisation des animations est qu'elles aident à se représenter mentalement et de manière dynamique, les processus dynamiques étudiés (Forbus, Nielsen & Faltings, 1991; Lowe, 1999; Sims & Hegarty, 1997, cités par Lowe & Schnotz, sous presse). En effet, elles ont la capacité de faciliter le processus de simulation mentale car l'apprenant peut se baser sur ce qu'il observe au lieu de générer des simulations mentales depuis une image statique ou une explication textuelle. Selon Tversky, Heiser, Mackenzie, Lozano et Morrison (2008), cités par Berthon (2015), l'utilisation de l'animation permet de mieux représenter les changements temporels en comparaison avec l'utilisation de figures statiques et de mots. L'animation se caractérise par sa capacité à montrer les relations spatiales et les changements temporels d'un phénomène.

Selon Moreno et Mayer (1999), cités par Linek et al. (2010), les visualisations dynamiques qui doivent être accompagnées d'explications verbales, sont plus pertinentes avec l'utilisation de texte oral (animations narrées) qu'avec du texte écrit. Ceci s'explique par l'hypothèse cognitive selon laquelle, les informations orales seront traitées par une autre voie que les informations visuelles, évitant ainsi une surcharge du calepin visuo-spatial.

2.1.2 Les animations et l'apprentissage

Selon Paik et Schraw (2013), l'animation a une fonction directive qui permet de diriger l'attention des apprenants sur les éléments importants en les mettant en valeur. De plus, les animations ont aussi une fonction de représentation en illustrant le processus d'un phénomène dans son mouvement, que ce soit dans le temps ou dans l'espace (Lowe & Schnotz, 2014). Grâce à leur fonction facilitante, elles aident à se représenter mentalement et de manière dynamique, les processus dynamiques étudiés (Forbus, Nielsen & Faltings, 1991; Lowe, 1999; Sims & Hegarty, 1997, cités par Lowe & Schnotz, sous presse). En effet, elles ont la capacité de faciliter le processus de simulation mentale car l'apprenant peut se baser sur ce qu'il observe au lieu de

générer des simulations mentales depuis une image statique ou une explication textuelle.

Selon Schnotz (2001), le fait d'intégrer des illustrations à un texte explicatif est bénéfique pour l'apprentissage. En effet, l'utilisation de différentes modalités de présentation permet de traiter l'information par des voies différentes, diminuant ainsi la surcharge cognitive d'un des deux canaux. Le traitement de stimuli à la fois textuel et figuratif permettrait de générer des modèles mentaux de meilleure qualité. Cependant, l'utilisation d'animation didactique ne semble pas toujours avoir une influence positive sur l'apprentissage. En effet, l'étude de Schnotz (2001) a montré que l'animation augmentait la mémorisation de certains éléments mais diminuait la compréhension du phénomène révélant la difficulté, pour les apprenants, à se représenter un modèle mental de celui-ci. Cette observation peut s'expliquer par le fait que le visionnement d'une animation pousserait les sujets à devenir passif en adoptant inconsciemment un statut de spectateur entravant donc la possibilité de créer des modèles mentaux du phénomène observé.

Bien que les animations comportent de nombreux avantages, la plus-value qu'elles apportent à l'apprentissage n'est pas toujours avérée. Même si c'est pour expliquer des phénomènes dynamiques, les animations ne sont pas forcément plus efficaces que des images statiques (Bétrancourt & Tversky, 2000). Ceci peut être expliqué par la fonction inhibitrice des animations puisqu'elles dispensent les apprenants à créer une simulation mentale du phénomène (Bétrancourt, 2005). Le fait de visionner l'animation peut leur donner l'impression qu'ils comprennent le contenu présenté diminuant alors leur engagement dans la tâche d'apprentissage (*illusion of understanding*). Selon Lowe (1999), cela peut aussi être dû à une surcharge cognitive provenant d'un trop grand nombre d'informations à traiter. Lowe (2004), précise qu'indépendamment de l'engagement de l'apprenant dans la tâche d'apprentissage, un nombre trop important d'éléments à traiter surcharge la mémoire de travail (*overwhelming*) et diminue les performances d'apprentissage. Inversement, les animations peuvent aussi provoquer une baisse des processus cognitifs mis en œuvre par l'apprenant (*underwhelming*) causée par un désengagement dû à la complexité de l'animation.

Étant donné que les effets des animations ne sont pas toujours bénéfiques pour l'apprentissage, il est important que celle-ci respecte le fonctionnement cognitif des sujets (Lower & Schnotz, 2014). Sur cette base, des auteurs ont élaborés différents principes à prendre en compte lors de la conception d'animations pédagogiques. Afin de comprendre la théorie sous-jacente aux principes multimédias identifiés par Mayer (2009, 2014a), la théorie de la cognitive de Sweller est expliquée ci-dessous.

2.1.3 La charge cognitive et l'apprentissage (Sweller)

La théorie de la charge cognitive de Sweller se base sur le fait que les capacités de la mémoire de travail sont limitées. Si les tâches d'apprentissage sollicitent trop la mémoire de travail, cela peut être nuisible à un bon apprentissage. Selon Sweller (2005), il existe trois sources de charge cognitive différentes liées au traitement d'une ressource d'apprentissage : la charge intrinsèque, la charge extrinsèque et la charge pertinente.

La charge cognitive intrinsèque se réfère aux contenus à apprendre et correspond à la charge

cognitive nécessaire au traitement de ces informations. Celle-ci augmente suivant le nombre d'éléments à traiter ainsi que la complexité de leurs relations.

La charge cognitive extrinsèque se réfère à l'activité d'apprentissage et est générée par des éléments provenant du matériel pédagogique. En effet, certains éléments dans le matériel d'apprentissage peuvent être superflus et non essentiels à la bonne compréhension du contenu. Cette charge extrinsèque peut donc être atténuée lors de la conception du matériel d'apprentissage en suivant les principes détaillés dans la partie 2.1.4 de ce mémoire.

La charge cognitive utile est engendrée par les efforts fournis lors de l'apprentissage pour construire des modèles mentaux en mémoire à long terme. Cette charge est bénéfique pour l'apprentissage.

Selon cette théorie, les différentes charges ont un effet additif. Le fait de limiter la charge extrinsèque, en éliminant les éléments non essentiels à l'apprentissage, permettra d'alléger le nombre d'éléments à traiter en mémoire de travail et donc d'augmenter sa capacité (Sweller, 2005). C'est dans cette optique que les principes multimédia identifiés par Mayer sont présentés dans la partie qui suit.

2.1.4 Les principes multimédia de Mayer

Selon Lowe et Schnotz (2014), les animations permettent d'améliorer l'apprentissage de phénomènes complexes. Cependant, comme vu ci-dessus, les animations peuvent aussi compromettre cet apprentissage en provoquant une surcharge cognitive ou en induisant un désengagement de l'apprenant face à la tâche d'apprentissage. Afin de concevoir des animations efficaces, les concepteurs doivent respecter certains principes sous-jacents au processus du traitement de l'information et à la capacité limitée de la mémoire de travail (Mayer, 2009, 2014a). Il convient aussi de ne pas ajouter d'éléments superflus à la bonne compréhension du matériel multimédia. Ces principes se basent sur trois différents traitements de l'information identifiés par Mayer (2009, 2014a) et qui s'apparentent aux trois types de charge cognitive décrites par Sweller (2005) :

1. **Le traitement essentiel** : concerne la sélection des informations pertinentes pour l'apprentissage
2. **Le traitement externe** : se caractérise par le fait de traiter des informations non pertinentes pour l'apprentissage
3. **Le traitement génératif** : permet la compréhension du contenu du matériel multimédia en organisant les éléments selon une relation de cause à effet et en les intégrant entre eux et avec les connaissances préalables

Sur la base de ces types de traitement, Mayer (2009, 2014a) identifie des principes qui ont pour but de permettre le traitement essentiel, diminuer le traitement supplémentaire, favoriser le traitement génératif et augmenter la motivation de l'apprenant. Les principes de Mayer sont

décrits dans le tableau suivant, tiré et adapté¹ de Berthon (2015, p.21).

Tableau 1 : principes qui permettent le traitement essentiel, la diminution du traitement externe et la valorisation du traitement génératif. Tiré et adapté de Berthon (2015, p.21)

Objectif	Principe	Description
Permettre le traitement de l'information essentielle	Modalité	Afin que l'attention de l'apprenant ne soit pas divisée entre les différents éléments d'information essentiels à la compréhension du matériel (<i>split attention effect</i>), le principe de modalité propose que les explications accompagnant les animations soient diffusées de manière orale (narration) et non écrite. Ainsi, le canal visuel ne sera pas surchargé car il traitera uniquement les informations contenues dans l'animation. Le canal auditif, quant à lui, traitera les informations contenues dans la narration. En sélectionnant les informations importantes à retenir au niveau de l'animation et de la narration, l'apprenant sera plus à même de traiter l'information essentielle. (Mayer, 2002 ; Mayer & Moreno, 2003).
	Segmentation	Dans certaines situations d'apprentissage, l'apprenant n'a pas assez de ressources cognitives pour assimiler et traiter toutes les informations essentielles à la compréhension du matériel (Plass, Homer & Hayward, 2009). Segmenter l'animation en différentes parties va laisser du temps à l'apprenant pour organiser et assimiler l'information avant qu'un nouveau segment apparaisse à l'écran (Mayer & Moreno, 2003).
	Entraînement préalable	Le vocabulaire spécifique, contenu dans l'animation, sera expliqué avant la phase d'apprentissage. Ainsi, lorsqu'il visualisera l'animation, l'apprenant connaîtra déjà le vocabulaire utilisé, ce qui lui permettra d'assimiler l'information de manière plus rapide et efficace. (Mayer & Moreno, 2003).
Diminuer le traitement externe	Signaux	Les signaux permettent, sans ajouter de contenu supplémentaire, d'indiquer à l'apprenant quels sont les éléments importants. Au niveau de la narration, les signaux peuvent être représentés par l'ajout de mots comme « premièrement, deuxièmement » ou par l'accentuation de certains mots. Au niveau de l'animation, cela peut se matérialiser, entre autres, par l'ajout de flèches ou d'icônes de couleurs différentes. (Mayer & Moreno, 2003).

¹ Les modifications apportées au tableau de Berthon (2015) sont écrites entre crochets

Objectif	Principe	Description
	Contiguïté spatiale et temporelle	Pour que les informations contenues dans l'animation et dans la narration se trouvent en même temps dans la mémoire de travail, ces dernières doivent être diffusées de manière simultanée (contiguïté temporelle). De plus, si l'animation contient du texte écrit, il doit se trouver à côté des parties qu'il décrit (contiguïté spatiale). Ainsi, l'apprenant pourra se construire un modèle mental et regrouper les différentes informations entre elles (Mayer, 2002). Cela évitera également à l'apprenant de stocker, en attendant que le reste des explications arrive, l'information dans sa mémoire de travail (Mayer & Moreno, 2003).
	Cohérence	Éliminer les éléments attrayants mais non nécessaires à la compréhension du matériel, comme par exemple de la musique de fond, des bruitages ou une vidéo expliquant un phénomène extérieur. Bien qu'attrayants ou motivants, ces éléments vont surcharger les canaux auditifs et visuels et empêcher l'apprenant d'approfondir son apprentissage. (Mayer, 2002).
	[Redondance]	[L'apprentissage est meilleur lorsque le matériel contient seulement des éléments graphiques et une narration que quand elle contient des éléments graphiques, une narration et du texte écrit (Monsavi et al., 1995) ; Kalyuga et al., 1999, 2000, cités par Mayer, 2009).]
Favoriser le traitement génératif	Personnification	Personnifier l'animation en utilisant un langage courant, des pronoms personnels à la deuxième personne du singulier ou du pluriel, ou donner une apparence humaine à des formes (niveau du graphisme) peut avoir une influence sur la motivation de l'apprenant. Ainsi, il se sentira plus engagé dans sa phase d'apprentissage. (Mayer, 2014a).
	Interactivité	L'apprenant peut contrôler la vitesse de l'animation, ce qui peut réduire la surcharge cognitive et permettre à l'apprenant d'être actif dans son apprentissage (Mayer, 2002).
	[Multimédia]	[L'apprentissage est meilleur lorsque le matériel contient des mots et des images que quand il contient seulement des mots. (Mayer & Anderson, 1991, cités par Mayer 2009).]
	[Images]	[L'apprentissage n'est pas forcément meilleur lorsque l'image de la personne qui parle est sur l'écran (Mayer et al., 2003, cités par Mayer, 2009).]

Objectif	Principe	Description
	Voix	Selon l'étude de Mayer, Sobko et Mautone (2003), une voix humaine avec un accent neutre demande moins de ressources cognitives de la part de l'apprenant qu'une voix synthétique ou qu'une voix humaine avec un accent étranger. De ce fait, les ressources cognitives pourront être pleinement utilisées pour comprendre le matériel.

Afin de comprendre plus en profondeur le fonctionnement du traitement de l'information multimédia, la théorie cognitive affective de l'apprentissage par média est présentée ci-dessous.

2.2 Apprentissage et environnements multimédia

Selon Mayer et Moreno (2003), le terme multimédia qualifie l'association de plusieurs modes de représentation de l'information dont les images statiques ou animées et du texte écrit ou oral. Mayer (2014a), affirme que lorsque les mots sont illustrés par des images cela est bénéfique pour l'apprentissage. Quand des apprenants sont placés en situation d'apprentissage avec un matériel pédagogique multimédia, ceux-ci mettent en œuvre divers processus cognitifs (Hegarty, 2014). Il est donc nécessaire de connaître et de prendre en compte les processus cognitifs sous-jacents à l'apprentissage lorsque l'on conçoit du matériel pédagogique multimédia. C'est dans cette optique que la théorie cognitive affective de l'apprentissage par média de Moreno est décrite ci-dessous.

2.2.1 Théorie cognitive affective de l'apprentissage par média de Moreno

L'objectif de la théorie cognitive de l'apprentissage à travers les médias (CATLM) est de décrire les processus cognitifs sous-jacents à l'apprentissage à travers les médias permettant ainsi de guider la conception du matériel pédagogique (Moreno 2005, 2006). Cette théorie se base sur la théorie cognitive de l'apprentissage multimédia (Mayer et Moreno, 2003) qui est décrite brièvement.

La théorie cognitive de l'apprentissage multimédia (Mayer et Moreno, 2003 ; Mayer, 2014a) permet de comprendre de quelle manière les images et les mots sont traités par les apprenants pendant l'apprentissage. Cette théorie se base sur trois théories cognitives : la capacité limitée de la mémoire de travail, le double codage et le traitement actif de l'information.

- Selon Baddeley (1992), **la mémoire de travail** permet le traitement d'une petite quantité d'information durant un court laps de temps. Les capacités limitées de la mémoire de travail s'explique par un empan mnésique de 7 ± 2 , ce qui veut dire qu'elle peut stocker entre 5 et 9 éléments à la fois.
- **La théorie du double codage** a été développée par Paivio (1991) et soutient que le traitement des informations verbales et visuelles passent par deux canaux différents. Les stimuli visuels sont donc traités par le canal visuel et les stimuli auditifs oraux sont traités par le canal auditif. Les canaux sont indépendants mais les informations peuvent passer d'un canal à un autre (par exemple, en visualisant un mot ou en verbalisant une image).

Tout comme la mémoire de travail, chaque canal peut traiter une quantité limitée d'informations.

- **Le traitement actif de l'information** consiste en un travail cognitif conscient de l'apprenant où il doit 1) sélectionner les éléments importants 2) les organiser en une structure cohérente selon une relation de cause à effet et 3) intégrer les éléments des deux canaux (visuel et verbal) entre eux et avec ses connaissances préalables. Un traitement actif de l'information conduit à un meilleur apprentissage.

Dans la continuité des processus cognitifs décrits ci-dessus, la théorie cognitive affective de l'apprentissage par média de Moreno (2005, 2006) explique que les stimuli peuvent être présentés sous forme verbale (orale ou écrite) ou sous forme non verbale (représentations visuelles ou tactiles). Ces informations sont premièrement traitées par la mémoire sensorielle qui peut être auditive, visuelle ou tactile. Les stimuli entrent donc par ces différents canaux selon leur modalité sensorielle. Étant donné, que la mémoire de travail a une capacité limitée, l'apprenant doit sélectionner une partie de l'information qu'il veut traiter. Les capacités limitées vont aussi pousser l'apprenant à faire des choix quant à la manière de connecter les informations recueillies. Cela influencera aussi la manière dont l'apprenant organisera et intégrera les informations avec ses connaissances préalables. L'organisation et l'intégration des informations dépendent donc des connaissances stockées en mémoire à long terme grâce auxquelles l'apprenant pourra donner un sens aux nouvelles informations. Le résultat final de ce processus d'apprentissage est la création d'un modèle mental du système stocké en mémoire à long terme. Une fois que l'information est organisée et intégrée, elle pourra être récupérée pour traiter de nouvelles informations en mémoire de travail.

Les processus décrits ci-dessus impliquent le fait que l'apprenant soit suffisamment motivé pour diriger assez de ressources attentionnelles afin de traiter les informations. Selon Moreno (2005), l'apprentissage peut être entravé si l'apprenant n'est pas assez motivé puisque l'engagement dans la tâche d'apprentissage dépend de sa motivation. La théorie cognitive affective de l'apprentissage par média inclut donc des facteurs motivationnels. Un de ces facteurs est le fait que certains médias sont perçus par les apprenants comme plus intéressants que d'autres ce qui les motivera à engager plus d'efforts dans la tâche d'apprentissage (Lester et al., 1999 ; Tang et Isaacs, 1993 ; cités par Moreno, 2005). D'autre part, certains médias pourraient réduire la peur des apprenants et augmenter leur auto-efficacité (Cennamo, 1993, cité par Moreno, 2005). Les apprenants peuvent ainsi réguler leur motivation et les processus cognitifs grâce à la métacognition.

Le schéma ci-dessous illustre la théorie cognitive affective de l'apprentissage par média de Moreno :

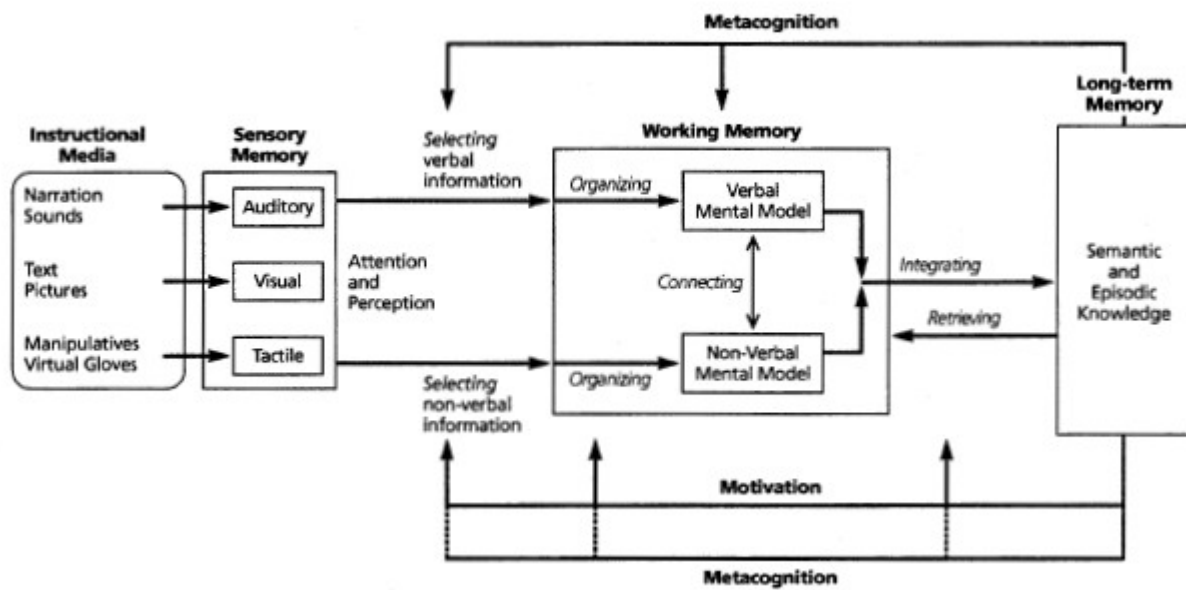


Figure 1 : théorie cognitive affective de l'apprentissage par média de Moreno (Moreno, 2005)

Dans la continuité de cette théorie, les parties suivantes de ce mémoire décriront plus précisément le rôle des émotions et de la motivation dans l'apprentissage.

2.3 Apprentissage et émotions

Selon Scherer (2005), les émotions, tout comme les humeurs et les états, sont des affects. Cependant, elles se différencient des autres affects par leur durée, leur intensité et par l'événement provoquant cet état. En effet, l'émotion est la résultante d'un événement déclencheur et est de courte durée. Une fois qu'elle est apparue, un autre état s'ensuit : soit une autre émotion, soit un état plus durable. Une émotion est communément caractérisée par son arousal (l'activation physiologique qu'elle engendre), ainsi que sa valence (positivité ou négativité d'une émotion). Par exemple, la colère est élevée en arousal et a une valence négative alors que le soulagement a un arousal faible et une valence positive.

2.3.1 Les émotions académiques de Pekrun

Selon Pekrun et al. (2002), les émotions liées à une tâche d'apprentissage sont appelées les émotions académiques. Celles-ci concernent les états affectifs ressentis dans un contexte d'apprentissage et dans l'accomplissement, comme par exemple, la fierté de réussir et l'anxiété relative à un examen. Les émotions peuvent être départagées selon leur arousal et selon leur valence mais aussi selon le contexte. Ainsi Pekrun et al. (2002) proposent d'organiser les émotions liées à l'apprentissage. Premièrement, les émotions sont catégorisées suivant si elles sont liées aux aspects sociaux où à la tâche d'apprentissage. Parmi les émotions en relation avec la tâche d'apprentissage, on peut retrouver les émotions en lien avec le processus d'apprentissage, celles liées à une vision prospective (avant la tâche d'apprentissage) et celles liées à la rétrospection (après la tâche d'apprentissage).

La classification de Pekrun et al., (2002) est résumée dans le tableau ci-dessous qui liste les différentes émotions selon leur valence et leur relation avec le contexte.

TABLE 2
The Domain of Academic Emotions: Examples

	<i>Positive</i>	<i>Negative</i>
Task-related and self-related		
Process	Enjoyment	Boredom
Prospective	Anticipatory joy Hope	Hopelessness Anxiety
Retrospective	Joy about success Satisfaction Pride Relief	Sadness Disappointment Shame and guilt
Social	Gratitude Empathy Admiration Sympathy and love	Anger Jealousy and envy Contempt Antipathy and hate

Figure 2 : classification des émotions académiques (Pekrun & al., 2002).

Plus précisément, Pekrun (2014) propose de distinguer les émotions liées à l'apprentissage en quatre groupes distincts. Premièrement, les émotions d'accomplissement concernent les activités d'accomplissement et les résultats qui pourrait en résulter : la réussite ou l'échec. Les émotions liées à l'accomplissement sont la jouissance (*enjoyment*), et l'espoir et la fierté apparentés au succès. Pour l'échec, nous pouvons citer l'anxiété et la honte. Ces émotions prennent sens lorsque le succès ou la réussite est important pour les étudiants. Ensuite, les émotions épistémiques sont déclenchées par des problèmes cognitifs. Parmi celles-ci, nous retrouvons la curiosité, la confusion et la frustration liés aux obstacles ainsi que le délice (*delight*) quand le problème est résolu. Ces émotions sont surtout importantes lorsque les tâches sont nouvelles ou sortent de l'ordinaire. Nous trouvons ensuite les émotions liées au sujet présenté dans les leçons comme l'empathie par rapport à un personnage décrit dans l'histoire, mais aussi l'anxiété, le dégoût ainsi que la jouissance. Les émotions positives et négatives liées au sujet sont en lien avec l'intérêt que peut développer l'apprenant. Finalement, les émotions sociales sont reliées aux enseignants et camarades de classe. Parmi celles-ci, nous pouvons citer l'amour, la sympathie, la compassion, l'admiration, le mépris, l'envie, la colère ou l'anxiété sociale. Ces émotions prennent de l'importance lors des interactions entre étudiants et enseignants et lors de l'apprentissage en groupe.

2.3.2 La théorie contrôle-valeur des émotions d'accomplissement de Pekrun

Ce modèle décrit les effets des émotions ressenties par les apprenants dans des activités d'accomplissement (Pekrun 2006). Ces émotions ont la capacité d'augmenter l'intérêt et la motivation et sont bénéfiques pour l'apprentissage. Cela grâce à un sentiment de contrôle et d'autonomie accru par les émotions positives. En résumé, Pekrun (2006) affirme que les attentes et attributions faites par l'apprenant influent sur le niveau de contrôle de l'apprenant par rapport à la tâche. Ce niveau de contrôle est mis en lien avec la valeur attribuée à la tâche (intrinsèque) ou à l'échec et à la réussite (extrinsèque). Les valeurs intrinsèques représentent la motivation de l'apprenant à s'engager dans la tâche d'apprentissage (motivation interne liée à l'activité elle-même). Tout ce processus induit des émotions qui auront des influences sur la motivation et les performances d'apprentissage. Selon ce modèle, une forte jouissance est atteinte lorsqu'une valeur intrinsèque élevée est combinée avec l'impression que l'activité d'apprentissage est sous contrôle. Le schéma ci-dessous illustre les différentes composantes de cette théorie et leurs liens.

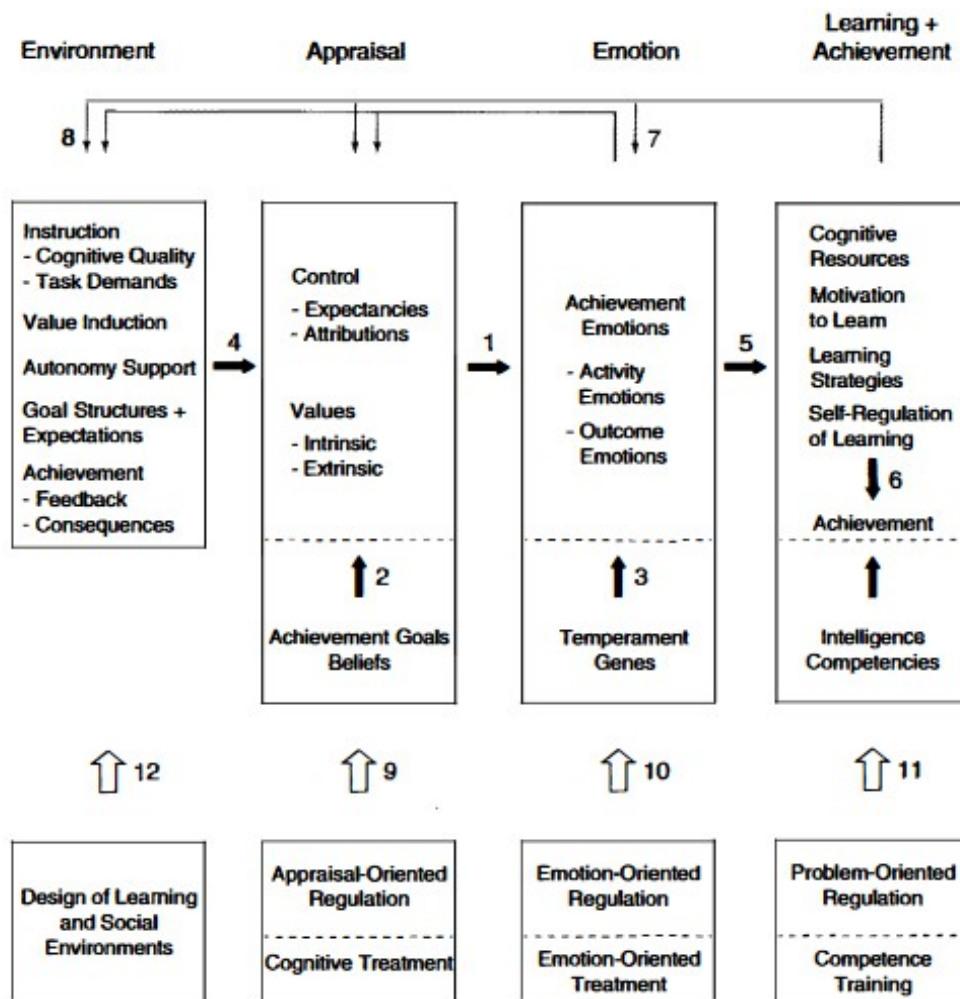


FIGURE I
Overview of the control-value theory of achievement emotions.

Figure 3 : La théorie contrôle-valeur des émotions d'accomplissement (Pekrun, 2006)

Selon ce modèle, Pekrun et Stephens (2010), présentent différents aspects à prendre en compte lors de la création des instructions comme la qualité émotionnelle des instructions données, les feedbacks répétés des succès et les conséquences positives de l'accomplissement.

Selon Pekrun (2014), les émotions ressenties par les apprenants peuvent donc avoir une influence sur l'apprentissage. Les émotions positives influencent l'apprentissage en affectant l'attention des apprenants, leur motivation et leurs stratégies d'apprentissage. Les émotions dirigent l'attention des apprenants vers l'objet de l'émotion. Par exemple, le fait d'être fier d'avoir une bonne note à un examen a pour conséquence de focaliser l'attention sur cette réalisation et cela distrait l'apprenant de la tâche en cours. Les émotions positives peuvent donc réduire la performance sur les tâches qui nécessitent de l'attention mise à part pour ce qui est des émotions relatives à la tâche d'apprentissage comme la jouissance face à l'apprentissage et l'excitation envers le matériel d'apprentissage. Ces émotions dirigent l'attention vers la tâche d'apprentissage

elle-même plutôt que de l'éloigner. Quand on prend du plaisir à apprendre, la tâche est alors l'objet de l'émotion et l'attention est entièrement focalisée sur celle-ci. Les émotions positives activantes aident aussi à employer des stratégies d'apprentissage flexibles, créatives et profondes. Elles aident à intégrer le contenu du matériel d'apprentissage avec des connaissances préalables et à l'organiser. Par contre, les émotions désactivantes réduisent l'utilisation de ces stratégies. Les émotions négatives ont aussi des effets sur l'apprentissage. Elles dirigent l'attention des apprenants en dehors de la tâche d'apprentissage, comme l'anxiété qui a pour effet de concentrer l'attention sur l'échec et ses conséquences. Concernant la mise en place de stratégies d'apprentissage, les émotions négatives activantes comme l'anxiété et la honte peuvent faciliter l'utilisation de stratégies simples comme la mémorisation de répétitions. Ces émotions réduisent l'utilisation de stratégies et découlent sur un traitement peu profond de l'information.

De plus, selon Um et al., (2012), les affects positifs permettraient d'augmenter la motivation des apprenants. Cependant, des émotions négatives ont pour conséquence de baisser la quantité d'efforts fournis dans la tâche d'apprentissage (Linnenbrick & Pintrich, 2000, cités par Schunk et al. 2014). De plus, les émotions négatives pourraient être une source de charge cognitive étant donné qu'elles prennent de la place en mémoire de travail (Hembree, 1988 ; Zeidner, 1998 ; cités dans Schunk et al., 2014). Au vu des capacités limitées de la mémoire de travail, l'occupation de cet espace par des affects négatifs, peut entraver l'apprentissage.

2.4 Les émotions et les animations multimédia

2.4.1 Insertion d'émotions au niveau du graphisme

L'insertion d'éléments émotionnels dans un dispositif pédagogique peut avoir un effet positif sur la motivation et l'apprentissage. Selon Mayer et Estrella (2014), pour que les éléments émotionnels ne soient pas une source de charge cognitive, ceux-ci doivent servir à améliorer l'attractivité des éléments nécessaires à la compréhension sans en rajouter. En effet, l'ajout d'éléments émotionnels non nécessaires à la compréhension du contenu peut nuire à l'apprentissage (Harp & Mayer, 1997, 1998 ; Mayer, Heiser, & Lonn, 2001 ; Sung & Mayer 2012 ; cités dans Mayer & Estrella, 2014).

Dans leur étude, Um et al., (2012) induisent des émotions à travers les caractéristiques visuelles du matériel (forme et couleur). En effet, selon Berlyne, 1970, cité par Um et al., (2012), les sentiments sont affectés par les couleurs qui peuvent générer des émotions positives comme le plaisir et l'excitation. L'utilisation de couleurs chaudes permettent d'induire un plus haut niveau de sentiments d'excitation que les couleurs froides (Bellizzi & Hite, 1992, cités par Um et al., 2012). Pour ce qui est des formes, selon le biais du "baby-face", les personnes et les objets avec des caractéristiques rondes, des petits nez et des grands yeux sont perçues comme ressemblant à des "bébés" (Lorenz & Generale, 1950, cités par Um et al., 2012). Ces caractéristiques évoquent les attributs relevant de la personnalité des "bébés" comme l'innocence et l'honnêteté, ce qui peut induire des émotions positives chez l'apprenant. Leurs résultats ont montré que l'utilisation de couleurs chaudes et de formes rondes a bien induit des émotions positives chez les apprenants. De plus, ces insertions ont aussi eu un effet sur le degré de difficulté perçu et sur la motivation.

2.4.2 Insertion d'émotions au niveau de la narration

Selon Calvo et D'mello (2010) des informations affectives peuvent être transmises grâce au contenu du discours mais aussi par la manière dont le récit est raconté. Le fait d'ajouter des éléments émotionnels dans la narration d'une animation peut se faire par plusieurs procédés qui seront décrits dans cette partie.

La voix

La prosodie ainsi que des sons non verbaux permettent de transmettre des émotions (Calvo & D'Mello, 2010). La prosodie se définit comme étant les caractéristiques de l'énonciation comme la vitesse de la voix, sa qualité et son intonation. Selon Scherer et Scherer (1981), cités par Murray et Arnott (1993) et Ten Bosch (2003), les émotions du locuteur peuvent être détectées par le ton de la voix. Picard (1997), cité par Nass et al. (2001), affirme qu'une voix d'intensité dynamique avec une vitesse rapide et une bonne articulation pourrait induire de la joie alors qu'une voix amorphe et lente peut provoquer de la tristesse. Murray et Arnott (1993) ont identifiés les diverses intonations qui permettraient d'exprimer les émotions. Par exemple, pour indiquer sa joie, le locuteur doit utiliser un haut niveau d'intonation, alors que pour exprimer de la surprise, la voix doit fluctuer. En revanche, pour un discours neutre, la fluctuation des intonations doit être diminuée.

Les études ont montré que différentes caractéristiques d'une voix peuvent avoir un impact sur les résultats d'apprentissage. Parmi celles-ci, nous pouvons citer l'accent. En effet Mayer et al. (2003) ont observés que les informations transmises avec un accent neutre sont mieux retenus que celles transmises par un accent étranger. De plus, l'utilisation d'une voix humaine a provoqué de meilleurs résultats au test d'apprentissage que la voix synthétique. Pour terminer, le fait d'utiliser une voix féminine peut être bénéfique pour l'apprentissage (Linek et al., 2010).

Le lexique

La sémantique du récit et sa valence permettent d'indiquer les affects du locuteur et d'influencer les affects de l'auditeur. Selon Syssau et Monnier (2009), les mots et expressions du récit influencent de manière positive ou négative l'état affectif de l'auditeur. Les mots à caractère affectif sont catégorisés en deux groupes : ceux qui indiquent directement une émotion comme le terme « joie » et ceux qui peuvent induire indirectement une émotion comme le terme « cadeau ». D'Mello et Graesser (2012), confirment que les mots et expressions ont des contenus affectifs. Par exemple, des mots peuvent être marqués par une valence positive ou négative : le terme accident est porteur d'une valence négative alors que le mot sourire contient une valence positive.

Pennebaker et al. (2007), cités par Kahn et al. (2007), mettent en place une méthode objective pour mesurer le contenu émotionnel des expressions langagières appelées *Linguistic Inquiry and Word Count (LIWC)*. Cette méthode est un programme informatique qui permet de conduire des analyses textuelles qui catégorise et quantifie l'utilisation de termes langagiers. Ce logiciel mesure la fréquence des mots catégorisés selon les émotions qu'ils indiquent. D'Mello et Graesser (2012) précisent que les mots « pleurer » et « chagrin » appartiennent à la catégorie des émotions négatives tandis que les mots « amour » et « chouette » (*nice*) sont assignées à la catégorie des émotions positives. Gill et al. (2008) cités par Calvo et Mac Kim (2013) ont travaillé sur la

détection d'affects dans les textes. Ils reportent que les textes évalués par les individus comme étant porteurs des émotions de la peur et de la joie étaient sémantiquement reliés avec des mots à caractère émotionnel (par exemple, les termes « phobies » et « terreur » pour la peur et les mots « délice » et « félicité » pour la joie). Ces liens ont été identifiés en utilisant les méthodes *Latent Semantic Analysis (LSA)* (Landauer & al., 2007, cités par Calvo & Mac Kim, 2013) et *Hyperspace Analogue to Language (HAL)* (Lund & Burgess, 1996 cités par Calvo & Mac Kim, 2013). Les résultats étaient concluants pour les émotions de la colère et de la joie mais ne l'étaient pas pour les autres émotions comme la colère, le dégoût et la tristesse. Nous pouvons conclure que l'utilisation de mots et expressions particulières dans le récit peut influencer certains affects du lecteur ou du locuteur.

2.5 Rôle de l'intérêt

Les émotions peuvent avoir une influence positive sur les performances d'apprentissage mais aussi sur la motivation et l'intérêt des apprenants (Pekrun, 2014). Nous pouvons distinguer deux formes de motivation : la motivation intrinsèque et la motivation extrinsèque. La première apparaît lorsque la raison de la motivation provient de la tâche elle-même alors que la deuxième correspond à une motivation induite par des facteurs externes à la tâche, comme par exemple, les récompenses (Schunk et al., 2014). Dans le cadre de la motivation, nous pouvons aussi citer l'intérêt, qui est une variable de la motivation et qui augmente le niveau d'attention et d'engagement d'un individu envers un sujet précis (Ainley et al., 2002, p. 545). Parmi ces trois composantes de la motivation, nous nous intéresserons plus particulièrement à l'intérêt.

2.5.1 Motivation et apprentissage

Comme expliqué précédemment selon la théorie cognitive de l'apprentissage multimédia (Mayer, 2009, cité par Mayer & Estrella 2014), l'apprentissage fait sens lorsque l'apprenant s'engage de façon appropriée dans les processus de sélection, d'organisation et d'intégration. Le rôle de la motivation intervient dans un des trois processus du traitement de l'information : le traitement génératif. Pour rappel, ce traitement permet la compréhension du contenu du matériel multimédia en l'organisant et l'intégrant avec les connaissances préalables. Ce traitement dépend de la motivation de l'apprenant à apprendre. Selon cette théorie, la motivation est définie comme « la force qui suscite et maintient le traitement génératif qui amène à des meilleurs résultats d'apprentissage » [traduction libre] (Mayer & Estrella, 2014, p.14). Selon Schunk et al. (2014), la « motivation peut influencer quand, comment et ce qu'on apprend » (p.5). En effet, concernant la motivation, les émotions positives activantes, comme la jouissance face à l'apprentissage, peuvent augmenter l'intérêt et la motivation des apprenants. Elles aident à se remémorer les bons souvenirs et évaluer positivement la valeur de la tâche et ses compétences pour la résoudre. Le plaisir favorise l'intérêt situationnel des apprenants envers la tâche d'apprentissage ainsi que la motivation intrinsèque. Cependant, les émotions positives désactivantes comme le soulagement et la relaxation peuvent réduire la motivation à poursuivre l'effort mais peuvent motiver les apprenants à recommencer l'apprentissage plus tard. Concernant les effets des émotions négatives activantes, ceux-ci sont variables. L'anxiété et la honte peuvent réduire l'intérêt et la motivation intrinsèque mais peuvent motiver à fournir des efforts pour éviter l'échec, surtout si l'étudiant s'attend à réussir. Les émotions négatives épistémiques comme la confusion à propos d'un problème difficile peuvent augmenter la motivation tant que l'apprenant pense qu'il peut le

résoudre. Les émotions désactivantes comme le désespoir ou l'ennui ont tendance à réduire la motivation (Pekrun, 2014).

De manière générale, les émotions positives ont donc un effet positif sur la motivation et l'apprentissage contrairement aux émotions négatives. Selon Schunk et al. (2014), le manque de motivation provoque une baisse des efforts fournis et de l'attention. Afin d'augmenter la motivation des apprenants dans une tâche d'apprentissage médiatisée, Mayer (2014b) propose trois solutions. La première repose sur le fait de mettre en valeur les éléments propices à la compréhension du contenu du matériel pédagogique et d'enlever les éléments non pertinents (*less is more*). La deuxième consiste à insérer des informations graphiques pour permettre à l'apprenant de s'engager dans la tâche d'apprentissage (*more is more*). Finalement, la dernière solution consiste à insérer des éléments graphiquement attractifs et pertinents pour l'apprentissage afin de diriger l'attention de l'apprenant sur ceux-ci (*focused more is more*).

2.5.2 Intérêt et apprentissage

Selon Renninger (2000), l'intérêt est le fruit d'une interaction entre un individu et un sujet. Il peut être défini comme « une prédisposition relativement durable qui permet de s'engager dans certaines activités. Ce comportement est associé à un état psychologique d'affect positif et de persistance qui tendent à entraîner une augmentation de l'apprentissage » [traduction libre] (Ainley et al., 2002, p.545). Selon Hidi (2006), il existe deux facteurs qui influent sur l'intérêt : l'un affectif et l'autre cognitif. Étant donné que l'intérêt est composé d'un facteur affectif, le moment où celui-ci se déclenche peut être considéré comme une émotion (Hidi et Renninger 2006, cités par Hidi, 2006).

L'intérêt est donc important dans un contexte d'apprentissage car il est un adjuvant à l'apprentissage et à la compréhension et il augmente le nombre d'efforts fournis (Hidi. 2006). Nous pouvons distinguer deux types d'intérêt qui sont l'intérêt individuel et l'intérêt situationnel. L'intérêt individuel est considéré comme une prédisposition pour certains stimuli, événements ou sujets alors que l'intérêt situationnel est suscité par certains aspects de l'environnement et de la situation (Krapp & al., 1992 ; Renninger, 1992, 2000, cités par Ainley & al., 2002).

2.5.3 Intérêt individuel et situationnel

L'intérêt individuel

Selon Renninger (2000), l'intérêt individuel se définit comme étant une prédisposition durable pour certains stimuli ou événements qui permet de s'engager dans certaines activités (cités par Ainley & al., 2002). Ce comportement est associé à un état psychologique comportant des affects positifs et une persistance qui entraîne une augmentation de l'apprentissage. Concernant les apprentissages scolaires, les apprenants ont, en plus d'un intérêt individuel, un réseau d'intérêts individuels qui sont liés avec les objectifs d'apprentissage. Selon Pintrich (2000), cité par Ainley et al. (2002), les objectifs d'accomplissement devraient être considérés comme représentant des objectifs qui sont entre les objectifs spécifiquement liés à la tâche et ceux qui sont généraux et liés aux objectifs de la vie. L'intérêt individuel peut donc être défini comme lié à des domaines spécifiques, comme les objets d'apprentissage scolaires (littérature, histoire, mathématiques), ou

à des activités spécifiques, comme la musique ou le sport. Afin d'atteindre un intérêt individuel pour des domaines ou des activités, l'apprenant doit avoir un intérêt individuel plus général concernant l'apprentissage. Celui-ci se réfère au désir d'acquérir de nouveaux savoirs et d'en savoir plus sur de nouveaux sujets ou événements sans restriction à des domaines particuliers. Selon Ainley (1998), cité par Ainley et al. (2002), l'intérêt général pour l'apprentissage permet d'aborder des phénomènes nouveaux dans le but de les comprendre. Ce type d'intérêt permet à la fois de s'intéresser à de nouvelles connaissances et d'élargir les connaissances existantes. De plus, l'intérêt individuel général est associé avec des attitudes positives concernant l'apprentissage scolaire. Selon Hidi et Harackiewicz (2000), l'intérêt individuel a une influence positive puisqu'il permet d'augmenter l'attention, la persévérance et le nombre d'efforts fournis améliorant ainsi l'apprentissage.

L'intérêt situationnel

L'état psychologique de l'intérêt peut aussi être généré par des stimuli spécifiques de l'environnement provoquant ainsi ce qu'on appelle l'intérêt situationnel (Hidi & Braid, 1988, cités par Ainley & al., 2002). Cet état est caractérisé par une attention ciblée similaire au résultat de l'intérêt individuel. Cependant, la réaction affective immédiate peut induire une plus large palette d'émotions. En effet, l'intérêt situationnel peut aussi comporter des sentiments négatifs (Hidi & Harackiewicz, 2000). De manière générale, les matériels pédagogiques qui sont des sources de cet intérêt sont associés à une augmentation de la compréhension du contenu et à un meilleur rappel Anderson, Shirey, Wilson, & Fielding, 1987 ; Benton, Corkill, Sharp, Downey, & Khramtsova, 1995; Harp & Mayer, 1997; Hidi & Anderson, 1992; Schraw, Bruning, et Svoboda, 1995; Wade, Buxton, & Kelly, 1999 ; cités par Ainley & al., 2002). Les auteurs s'accordent à dire que les sources d'intérêt situationnel sont particulièrement importantes pour les apprenants qui ne disposent pas d'intérêt individuel au préalable (Bergin, 1999 ; Hidi, 1990 ; Hidi & Harackiewicz, 2000 ; cités par Ainley & al., 2002). L'intérêt situationnel peut donc avoir une incidence positive sur l'attention, la compréhension et l'engagement de l'apprenant envers la tâche (Hidi, 2006). Il est important de préciser que l'intérêt situationnel se développe en deux temps. Premièrement, cet intérêt est activé par une situation précise, une attirance ou des émotions (Hidi & Harackiewicz, 2000). Deuxièmement, lorsque l'apprenant s'intéresse au sujet ou si des émotions positives sont activées, l'intérêt situationnel peut se maintenir, permettant à l'apprenant une compréhension plus profonde du contenu du matériel d'apprentissage (Magner & al., 2014). Cependant, Ainley et al. (2002), affirment que des émotions négatives auraient tendance à rendre le maintien de l'intérêt situationnel plus difficile.

2.5.4 Développement de l'intérêt

Selon le modèle des quatre phases de développement de l'intérêt (Hidi & Renninger, 2006), l'intérêt se développe à travers quatre phases : l'intérêt situationnel activé, l'intérêt situationnel maintenu, l'intérêt individuel émergent et l'intérêt individuel maintenu. Le développement de l'intérêt s'explique par des phases et non pas par des stades car il doit être cultivé et maintenu dans chaque phase au risque de disparaître ou de ne pas déboucher à la phase suivante. L'intérêt situationnel déclenché est activé par une situation particulière par laquelle l'apprenant est attiré et développe des sentiments positifs ou négatifs. Cet intérêt situationnel déclenché peut être étendu sur une durée plus longue lorsque l'engagement de l'apprenant persiste, qu'il souhaite en

savoir plus sur le sujet et qu'il éprouve des affects positifs (intérêt situationnel maintenu). L'intérêt individuel émergent est un état psychologique et le début d'une prédisposition relativement durable qui favorise le réengagement de l'apprenant dans des sujets particuliers. Il se caractérise par le fait d'éprouver des sentiments positifs envers un sujet particulier. Finalement, l'intérêt individuel maintenu est un état psychologique et une prédisposition durable qui favorise le réengagement de l'apprenant dans des sujets particuliers. Il se caractérise par le fait d'éprouver des sentiments positifs envers un sujet particulier ce qui accroît la curiosité de l'apprenant et son investissement dans la durée.

3. Hypothèses de recherche

Selon la théorie cognitive de l'apprentissage multimédia (Mayer, 2009) et les résultats de Plass et al. (2014) et Mayer et Estrella (2014), l'insertion d'éléments émotionnels graphiques positifs dans l'animation peut avoir une influence sur la motivation et l'apprentissage des apprenants. Les éléments émotionnels peuvent aussi avoir une influence positive sur l'état affectif des sujets, sur le degré d'engagement, sur la difficulté de la tâche et sur la satisfaction perçus.

Les résultats de l'étude de Calvo et D'Mello (2010) montrent que l'auditeur est capable de détecter des émotions provenant de la prosodie de la voix du locuteur. On peut donc s'attendre à ce que les émotions transmises par le locuteur aient une influence sur l'état affectif de l'apprenant.

Concernant l'intérêt situationnel, Hidi et Renninger (2006) stipulent que celui-ci peut être activé dans une situation particulière, par une attirance pour celle-ci ou grâce à des émotions positives ou négatives. Cependant, les émotions négatives, ne permettront pas à l'intérêt situationnel de se maintenir (Ainley et al., 2002). Concernant l'intérêt individuel pour un sujet précis, celui-ci peut avoir un impact positif sur les performances d'apprentissage (Hidi & Renninger, 2006).

D'Mello et Graesser (2012), affirment que les mots et expressions ont des contenus affectifs puisqu'ils peuvent être marqués par une valence positive ou négative. Selon Syssau et Monnier (2009), les mots et expressions du récit peuvent influencer de manière positive ou négative l'état affectif de l'auditeur.

Selon ces différentes théories, l'objectif de ce mémoire est d'observer si l'insertion d'éléments émotionnels positifs au niveau de la narration peut induire des affects positifs chez l'apprenant et avoir une influence positive sur l'apprentissage, l'intérêt, le degré d'engagement, de satisfaction et de difficulté perçus, et inversement pour l'insertion d'éléments émotionnels négatifs. Cette étude vise aussi à analyser si un intérêt individuel élevé a une influence sur l'état affectif, l'apprentissage l'intérêt, le degré d'engagement, de satisfaction et de difficulté perçus. Finalement, le but de cette étude est aussi d'observer l'impact de la valence du récit sur l'apprentissage, qui est mis en valeur par la prosodie.

Selon les études ci-dessus, les hypothèses de recherche sont :

Hypothèse 1 : Le type d'éléments émotionnels prosodiques insérés aura un effet sur les performances d'apprentissage. Plus précisément, on attend à ce que la prosodie positive améliore les performances d'apprentissage par rapport à la prosodie négative. Toutefois, on peut émettre l'hypothèse d'un effet de la prosodie émotionnelle sur les éléments concernés, soit les éléments à valence positive dans la version prosodie positive et les éléments à valence négative dans la condition prosodie négative. À ce moment-là, aucun effet global de la prosodie positive ou neutre ne peut être attendu.

Hypothèse 2 : Le type d'éléments émotionnels prosodiques insérés (positif ou négatif) aura une

influence sur l'état affectif, le degré de satisfaction, d'engagement et de difficulté perçus, et inversement pour l'insertion d'éléments émotionnels négatifs. Plus précisément, les participants en condition positive manifesteront un niveau d'engagement et de satisfaction plus élevé, des émotions positives plus élevées et un degré de difficulté moins élevé que les participants en condition négative.

Hypothèse 3 : Indépendamment du type d'éléments émotionnels prosodiques insérés, les participants avec un intérêt individuel élevé pour le sujet présenté, auront de meilleures performances d'apprentissage, et une évaluation plus positive de l'état affectif, du degré de satisfaction, d'engagement et de difficulté perçus que les participants avec un intérêt individuel faible.

Hypothèse 4 : Les éléments émotionnels prosodiques insérés de type positif auront une influence positive sur l'intérêt situationnel des sujets dont le niveau d'intérêt individuel est peu élevé. À l'inverse, l'effet du facteur type d'éléments émotionnels insérés n'aura pas d'influence pour les sujets qui ont un intérêt élevé.

4. Méthodologie

Afin de vérifier les hypothèses ci-dessus (partie 3), 35 sujets ont participé à une expérience. Les participants devaient visualiser une animation divisée en 6 séquences et compléter 7 questionnaires. La répartition des sujets s'est faite selon deux modalités : une partie des sujets avait pour matériel d'apprentissage une animation contenant un marquage prosodique positif au niveau de la narration et l'autre partie des sujets avait une animation contenant un marquage prosodique négatif. Les éléments du récit accentués par la prosodie ne sont pas les mêmes suivant la condition positive ou négative. En effet, dans la condition émotion positive, ce sont les éléments lexicaux avec une valence positive qui ont été accentués par un ton optimiste. Dans la condition émotion négative, ce sont les éléments lexicaux à valence négative qui ont été accentués par un ton dramatique. Avant de débiter les expériences, deux pré-tests auprès de 4 sujets ont été réalisés afin d'évaluer le matériel de l'expérience et sa difficulté. Dans cette partie, l'expérience complète sera présentée en suivant cet ordre : les participants, le matériel, le déroulement de l'expérience, les pré-tests, les méthodes d'analyse et les variables.

4.1 Participants et design

Au total, 31 sujets ont participé à l'expérience, dont 21 femmes et 10 hommes. L'âge moyen est de 24,77 (écart type 2.67). Les sujets sont âgés de 22 à 35 ans et sont de langue maternelle française ou francophone depuis au moins dix ans. Leur niveau de connaissances sur les sujets de l'anatomie de la peau, la cicatrisation en général et la cicatrisation de la peau allait de très faible/faible (20) à faible/moyen (11).

Le design de ce mémoire se base sur celui-ci de Berthon (2015), auquel quelques changements ont été apportés. Les principaux changements sont décrits dans le tableau ci-dessous et sont accompagnés de leur justification.

Tableau 2 : changements méthodologiques apportés au design de Berthon (2015)

Changement	Justification
Implémentation d'éléments émotionnels prosodiques positifs ou négatifs	Étant donné que les résultats de Berthon (2015), n'ont pas montré d'effet significatif des éléments prosodiques neutres ou positifs sur l'apprentissage, nous souhaitons ici étudier l'impact des éléments émotionnels prosodiques positifs ou négatifs
Ajout de la variable indépendante : valence des éléments textuels marqués par la prosodie	Étudier l'impact de la valence du récit sur les performances d'apprentissage
Ajout du pré-test pour le questionnaire des états affectifs	Vérifier que des états affectifs positifs ou négatifs ont bien été induits après le visionnement de l'animation
Ajout du questionnaire pré-test des connaissances sur le sujet de l'animation	Vérifier de manière objective que les participants n'ont pas de bonnes connaissances sur le sujet présenté dans l'animation

Les sujets ont été répartis dans deux groupes comprenant 16 (groupe 1) et 15 personnes (groupe 2). Chaque groupe correspond à un type d'éléments émotionnels prosodiques : le groupe 1 a

visionné l'animation avec des éléments prosodiques émotionnels positifs, alors que le groupe 2 a visionné l'animation avec des éléments prosodiques émotionnels négatifs. Les sujets ont été répartis dans les deux conditions selon leur intérêt individuel. L'intérêt individuel était évalué sur la base des scores provenant de quatre questions. Ce questionnaire proposait une échelle de Likert en 7 points. Les points de chaque question ont été additionnés en faisant bien attention à transformer le score pour l'item inversé sur la base de la formule suivante : $7 + 1 - n$ (n = score coché par l'individu) = score transformé. La moyenne des scores à ces quatre items a ensuite été calculée. Les participants potentiels étaient ensuite placés dans deux catégories suivant le score de la médiane afin d'avoir le même nombre de personnes dans les deux modalités. L'analyse a montré une médiane à 5.75 points. On peut en déduire que l'intérêt individuel était plutôt élevé chez tous les sujets et il n'est donc pas possible de les départager suivant un intérêt faible ou élevé. L'auteur de ce mémoire a donc décidé de créer deux groupes de la manière suivante : intérêt individuel moins élevé (scores entre 1 et 5.75 inclus) et intérêt individuel plus élevé (scores entre 5.75 exclus et 7). Étant donné que quatre sujets ont eu un score de 5.75 pour l'intérêt individuel, le fait d'enlever le groupe médian, pour avoir deux groupes de taille équivalente, faisait perdre trop d'observations. Pour que la répartition soit la plus équivalente possible, les sujets avec un score de 5.75 ont été placés dans le groupe intérêt individuel faible. Afin de vérifier que les moyennes des groupes intérêt individuel fort et intérêt individuel faible soient statistiquement différentes, un test T a été effectué. Les résultats sont significatifs ($t = 4.52, p < .01$). Les moyennes entre le groupe intérêt individuel fort et intérêt individuel faible sont donc statistiquement différentes (respectivement $6.41 \pm .43$; $5 \pm .93$).

Le design de l'expérience comporte aussi une variable indépendante intra-sujet appelée la valence des éléments marqués par la prosodie. Celle-ci comporte trois modalités : les éléments textuels à valence positive, les éléments textuels à valence négative et les éléments textuels à valence neutre.

Afin que la répartition des sujets soit la plus homogène possible les critères comme le sexe, l'âge, le niveau de connaissances et l'intérêt individuel en biologie humaine ont été pris en compte. La répartition des participants à l'expérience est résumée par les tableaux ci-dessous :

Tableau 3 : répartition des sujets selon le sexe et l'âge

	Groupe 1 (émotions positives)	Groupe 2 (émotions négatives)
Nombre d'hommes	5	5
Nombre de femmes	11	10
Age moyen	25.06	24.47

Tableau 4 : répartition des sujets selon l'intérêt individuel concernant la biologie humaine et la réaction du corps face aux blessures

Intérêt individuel	Groupe 1 (émotions positives)	Groupe 2 (émotions négatives)
Moins élevé	8	9
Plus élevé	8	6
Moyenne et écart type	5.86 (.81)	5.38 (1.15)

Tableau 5 : répartition des sujets selon le niveau de connaissances sur l'anatomie de la peau, la cicatrisation

en général et la cicatrisation de la peau

Niveau de connaissances	Groupe 1 (émotions positives)	Groupe 2 (émotions négatives)
Très faible/faible	10	10
Faible/moyen	6	5
Moyenne et écart type	1.9 (.73)	1.89 (.61)

La participation des sujets était volontaire et non rémunérée. Lors du processus de sélection, ils ont été informés que l'expérience durerait au maximum 45 minutes et qu'elle consistait à visionner une animation puis à répondre à plusieurs questionnaires. Les sujets ont signé un formulaire de consentement électronique et pouvaient arrêter l'expérience à tout moment sans se justifier. Les données ont été traitées de manière confidentielles et ont été anonymisées lors de la création de la base de données.

4.2 Variables

Les variables indépendantes décrites ci-dessous ont été utilisées :

1. Le type d'éléments émotionnels prosodiques insérés, qui comporte deux modalités :
 - éléments marqués d'une prosodie émotionnelle positive
 - éléments marqués d'une prosodie émotionnelle négative
2. La valence des éléments textuels marqués par la prosodie :
 - éléments textuels à valence positive
 - éléments textuels à valence négative
 - éléments textuels à valence neutre
3. L'intérêt individuel initial, qui comporte deux modalités :
 - intérêt individuel moins élevé (scores entre 1 et 5.75 inclus)
 - intérêt individuel plus élevé (scores entre 5.75 exclu et 7)

Les variables dépendantes décrites ci-dessous ont été utilisées :

1. Les états affectifs : un score moyen pour les états affectifs positifs, reprenant les scores de la curiosité, de la satisfaction et de l'intérêt et un score moyen pour les états affectifs négatifs, reprenant les scores de l'anxiété, de l'ennui, de l'incompréhension et de la frustration (sur 7 points pour chaque score moyen).
2. L'intérêt situationnel : un score moyen au questionnaire évaluant l'intérêt situationnel activé (sur 7 points) et un score moyen au questionnaire évaluant l'intérêt situationnel maintenu (sur 7 points).
3. Niveau de difficulté : score à l'item évaluant le degré de difficulté (sur 7 points).

4. Niveau d'engagement : score à l'item évaluant la quantité d'efforts investis (sur 7 points).
5. Niveau de satisfaction : score à l'item évaluant l'attraction envers l'animation (sur 7 points).
6. Performances au test d'apprentissage : scores aux questions de rétention (sur 18 points) et de compréhension (sur 18 points).

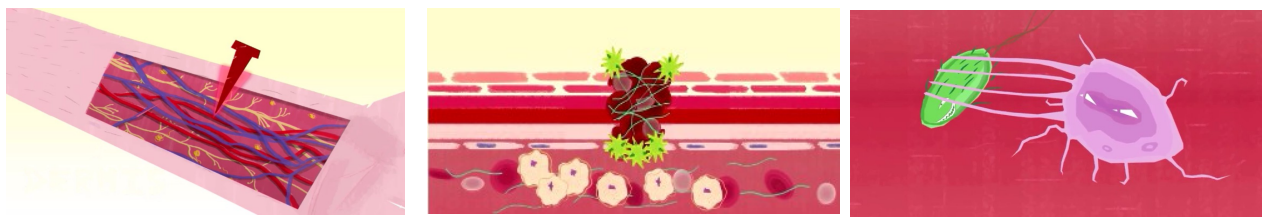
4.3 Matériel

Le matériel expérimental se compose 1) d'une animation divisée en 6 séquences et produite en deux versions qui portait sur le thème de la cicatrisation de la peau ; 2) de différents questionnaires à questions fermées de type échelle de likert, à choix multiple ou de type vrai/faux. Ces éléments sont décrits de manière précise dans les parties suivantes.

4.3.1 Animation

L'animation, qui a été visualisée une fois par les participants, avait une durée totale de quatre minutes et présentait les différentes étapes de la cicatrisation de la peau. Premièrement, elle décrivait brièvement la structure de la peau puis expliquait les quatre étapes du processus de cicatrisation (hémostase, inflammation, prolifération, remodelage).

Les captures d'écran suivantes présentent différentes scènes de l'animation :



Présentation du derme qui contient des vaisseaux sanguins et les différentes glandes et terminaisons nerveuses	La protéine appelée fibrine qui forme des liaisons transversales sur la surface de la peau empêchant le sang de s'écouler et les pathogènes d'entrer	Présentation du processus de phagocytose au travers duquel les macrophages dévorent les bactéries qui auraient pu entrer
--	--	--

Figure 4 : images illustrant l'animation (vidéo de TED-Ed « *How a wound heals itself* »)

L'animation choisie pour cette étude a été adaptée de la vidéo en langue anglaise « *How a wound heals itself* » de TED-Ed, disponible via le lien suivant : <https://www.youtube.com/watch?v=TLVwELDMDWs>. Dans la version originale, la voix narrative était masculine et donnait les explications en anglais. Les cinq premières secondes de l'animation qui présentait l'auteur de celle-ci ont été supprimées grâce au logiciel *Moviemaker*. De plus, l'animation originale a été coupée à partir de trois minutes et huit secondes car les éléments de conclusion ne semblaient pas pertinents pour l'apprentissage. La bande-son originale a donc été supprimée grâce au logiciel

Moviemaker et a été remplacée par une voix féminine, humaine, sans accent et de langue maternelle française. Ceci afin de respecter les principes cités dans la partie 2.1.4 du cadre théorique selon les travaux de Mayer (2009, 2014a) ainsi que pour se baser sur les résultats de Mayer et al. (2003) et Linek et al. (2010) qui concernent l'accent de la voix, son type et son genre (partie 2.4.2). Afin de respecter le principe de cohérence (Mayer, 2009, 2014a), l'animation ne contenait pas de musique ni de bruitages. Un écran noir avec écrit le titre de l'animation a été introduit au début de celle-ci afin qu'elle ne débute pas de manière trop soudaine et pour que l'apprenant puisse être attentif dès le commencement des explications du processus de cicatrisation. D'autres principes cités au point 2.1.4 du cadre théorique ont été pris en compte lors de la conception du matériel d'apprentissage. Les principes appliqués à cette animation sont : le principe de segmentation, de modalité, de contiguïté temporelle, de cohérence, de personnification et de la voix.

La narration a été traduite en français par l'auteur du mémoire (annexe 1). Comme le montre l'annexe 1, on observe que les éléments marqués par une prosodie émotionnelle, ne sont pas les mêmes suivant les deux conditions. Ce choix a été fait pour garder une certaine consistance entre la valence des éléments narrés (positifs ou négatifs) et la prosodie émotionnelle employée (positive ou négative). En effet, il ne semblait pas logique d'expliquer un contenu à valence positive (ex : « Puisque la couche supérieure mue et se renouvelle constamment, elle est assez facile à réparer) sur un ton dramatique. Inversement, il ne semblait pas non plus congruent de dire un contenu à valence négative (ex: vous êtes entrain de perdre du sang) sur un ton joyeux. Le texte a donc été divisé en plusieurs parties (annexe 1) : les parties surlignées en vert correspondent aux éléments qui sont narrés sur un ton optimiste dans la version de l'animation qui comporte l'insertion d'éléments émotionnels positifs, les parties surlignées en rouge correspondent aux éléments narrés sur un ton dramatique dans la version de l'animation qui comporte l'insertion d'éléments émotionnels négatifs, les parties non surlignées représentent les éléments à valence neutre qui seront narrés sur un ton neutre dans les deux versions de l'animation. Pour résumer, dans la condition avec l'insertion d'éléments émotionnels positifs, seuls les éléments en vert sont narrés avec un ton émotionnel (ici optimiste), les éléments à valence négative et neutre, sont tous deux narrés sur un ton neutre. Dans la condition avec l'insertion d'éléments émotionnels négatifs, seuls les éléments en rouge sont narrés sur un ton émotionnel (ici dramatique), les éléments à valence positive et neutre, sont tous deux narrés sur un ton neutre.

Afin d'optimiser le son de l'animation, la voix narrative a été enregistrée à l'aide du microphone *Snowball*.

Pour les besoins de l'expérience, l'animation a donc été narrée de deux manières différentes et a été divisée en six séquences accessibles par les liens ci-dessous :

- **version 1** : animation avec narration contenant des éléments prosodiques émotionnellement positifs :
 - [séquence 1 : introduction](#)
 - [séquence 2 : caractéristiques de la peau](#)

- séquence 3 : hémostase
- séquence 4 : inflammation
- séquence 5 : prolifération
- séquence 6 : remodelage
- **version 2** : animation avec narration contenant des éléments prosodiques émotionnellement négatifs
 - séquence 1 : introduction
 - séquence 2 : caractéristiques de la peau
 - séquence 3 : hémostase
 - séquence 4 : inflammation
 - séquence 5 : prolifération
 - séquence 6 : remodelage

Afin que l'apprentissage du contenu de l'animation dépende uniquement des trois variables indépendantes (intérêt individuel, éléments marqués par une prosodie émotionnelle, valence des mots), le mode de présentation de l'animation, son contenu, sa narration et la voix narrative étaient identiques. Les éléments qui changeaient étaient l'insertion d'éléments émotionnels positifs ou neutres ainsi que les parties du texte mises en valeur par la narration émotionnelle.

Suite au visionnement de l'animation, les participants avaient à compléter différents questionnaires. Afin de mesurer uniquement l'influence des variables indépendantes, les questionnaires, leur ordre et leur présentation étaient les mêmes dans les deux modalités de l'expérience.

4.3.2 Questionnaires

Au total, neuf questionnaires ont été présentés aux participants (annexe 2). Quatre questionnaires ont été complétés avant l'expérience, pendant la phase de sélection, un questionnaire a été présenté pendant l'expérience, avant le visionnement de l'animation et quatre questionnaires ont été exposés après le visionnement de l'animation. Ces tests ont été complétés en ligne au travers du logiciel d'enquête *Qualtrics*. Les différents questionnaires sont décrits ci-dessous selon leur ordre de présentation.

Questionnaire 1 : sélection des participants (avant l'expérience)

Ce questionnaire socio-démographique comprend trois questions ouvertes et trois questions fermées de type oui/non. Une des questions fermées mène de manière conditionnelle à deux sous-questions ouvertes dans chaque cas. Ces questions permettent de connaître l'âge, le sexe, le domaine d'activité et le niveau d'études des sujets. Le questionnaire de sélection a été envoyé via les réseaux sociaux ou par e-mail et a permis de créer deux groupes expérimentaux

homogènes.

Questionnaire 2 : connaissances préalables (avant l'expérience)

Le questionnaire pour connaître les connaissances préalables des sujets en biologie humaine a été présenté en même temps que le questionnaire 1. Le but était que les participants auto-évaluent leurs connaissances grâce à trois questions, avec une échelle de likert en 5 points allant de 1 « très faibles » à 5 « très bonnes » et du type : « Comment évaluez-vous vos connaissances sur le processus de cicatrisation de la peau ? ». Ce test a permis de sélectionner l'échantillon cible et de départager les sujets dans les deux groupes expérimentaux de manière équivalente.

Questionnaire 3 : pré-test des connaissances (avant l'expérience)

Ce questionnaire consiste à poser trois questions du test d'apprentissage final sur le sujet de la cicatrisation de la peau afin d'être sûr que l'échantillon sélectionné comportait seulement des sujets avec peu de connaissances. Ce test contient trois questions de type vrai/faux/je ne sais pas, afin de vérifier les connaissances des sujets. Il a été présenté suite au questionnaire 2, toujours dans la phase de sélection, avant l'expérience.

Questionnaire 4 : intérêt individuel (avant l'expérience)

Ce questionnaire se compose de quatre questions, dont un item inversé, avec une échelle de likert en 5 points allant de 1 « pas du tout d'accord » à 7 « tout à fait d'accord ». Ces questions permettent d'identifier le degré d'intérêt des sujets concernant la biologie humaine et la réaction du corps face aux blessures. Les items ont été choisis sur la base de l'étude de Hulleman et al. (2010). Ils ont été présentés à la suite du questionnaire 3 aussi pendant la phase de sélection afin de départager les sujets dans deux groupes expérimentaux équivalents.

Questionnaire 5 et 6 : états affectifs I et II (avant et après la phase d'apprentissage)

Le même questionnaire pour mesurer le niveau des états affectifs a été complété deux fois : une fois avant la phase d'apprentissage et une fois juste après. Les sujets devaient indiquer à quel point ils ressentaient les huit états affectifs proposés (anxiété, ennui, plaisir etc.) sur une échelle de Likert en sept points allant de 1 « pas du tout d'accord » à 7 « tout à fait d'accord ». Ce questionnaire est repris de l'étude de D'Mello, Lehman, Pekrun et Graesser (2014) mais a été modifié pour les besoins de l'expérience. En effet, les modalités de réponse, qui consistaient pour eux, à sélectionner seulement un des états affectifs proposés ont été modifiées par une échelle de Likert en sept points et cela pour chaque item. De plus, l'état affectif « rien en particulier » a été supprimé car il n'est pas utile dans notre cas. Cependant, comme dans leur étude, les définitions des huit états affectifs étaient décrites pour mieux guider les participants dans leur choix de réponse. Le fait de faire passer ce questionnaire avant et après la phase d'apprentissage permet de mesurer si l'insertion d'éléments émotionnels prosodiques, positifs ou négatifs, déclenche des états affectifs positifs ou négatifs.

Questionnaire 7 : Niveaux de difficulté, d'engagement et de satisfaction perçus (après la phase d'apprentissage)

Ce questionnaire comporte trois questions qui portent 1) sur la difficulté avec une échelle de Likert allant de 1 « très facile » à 7 « très difficile » ; 2) sur l'engagement avec une échelle de Likert allant de 1 « très peu » à 7 « énormément » ; 3) sur la satisfaction avec une échelle de

Likert allant de 1 « pas attrayante » à 7 « très attrayante ». Ces items sont repris de Mayer et Estrella (2014) mais quelques changements ont été apportés. En effet, leur étude comportait deux autres questions : « j'aimerais apprendre plus par des leçons comme celle-là », « j'ai apprécié apprendre par cette leçon » (traduction libre ; Mayer & Estrella, 2014), qui n'ont pas été gardées pour ce mémoire car jugées comme trop proche des items utilisés pour mesurer l'intérêt situationnel (questionnaire 8). De plus, leur échelle de Likert en 5 points a été modifiée en une échelle de Likert en 7 points afin de garder une homogénéité avec les autres échelles des questionnaires de ce mémoire. Enfin, pour l'item concernant l'attraction de l'animation, l'échelle a été inversée pour que le 1 corresponde à « pas attrayante » et le 7 à « très attrayante » afin de garder le même ordre de grandeur que les autres items, avec une échelle allant du « moins » au « plus ».

Questionnaire 8 : intérêt situationnel (après la phase d'apprentissage)

Le questionnaire évaluant l'intérêt situationnel est divisé en deux parties. Premièrement, quatre questions portaient sur l'intérêt situationnel activé, afin d'évaluer si un intérêt situationnel a été déclenché par l'animation. Deuxièmement, quatre autres questions se concentraient sur l'intérêt situationnel maintenu. Les items comprenaient une échelle de Likert allant de 1 (pas du tout d'accord) à 7 (tout à fait d'accord). Les items d'intérêt situationnel activé se basent sur l'étude de Hulleman et al. (2010) tandis que les items d'intérêt situationnel maintenu ont été repris de Hulleman et al. (2010) et de l'échelle d'intérêt situationnel développée par Chainon et al. (2014).

Questionnaire 9 : test d'apprentissage (après la phase d'apprentissage)

Le test d'apprentissage est composé de 36 questions fermées, dont 18 questions de rétention et 18 questions d'inférence. D'une part, les questions de rétention permettent d'évaluer dans quelle mesure les sujets ont mémorisés les éléments expliqués dans l'animation et d'autre part, les questions de d'inférence permettent d'évaluer la compréhension des sujets et leur capacité à faire des liens entre différentes notions. Parmi ces 18 questions, on peut retrouver 9 questions de type vrai/faux et 9 questions de type QCM, que ce soit pour les questions d'inférence ou de rétention. Les questions à choix multiples proposaient quatre choix de réponses parmi lesquelles il fallait sélectionner la bonne réponse. Afin de pouvoir traiter les résultats de manière correcte, les différents types de questions sont réparties de manière équivalente selon la valence des éléments narrés lors de la narration : en tout 12 questions sont dédiées aux éléments positifs, 12 questions aux éléments négatifs et 12 questions aux éléments neutres. Concernant les questions QCM d'inférence, 6 questions sont sous forme de capture d'écran qui reprend une scène de l'animation. Ici aussi, la répartition des questions sous forme d'image est équivalente selon la valence des éléments : 2 questions imagées sont dédiées aux éléments positifs, 2 aux éléments négatifs et 2 aux éléments neutres. La répartition des différents types de questions selon la valence des éléments est résumée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 6 : répartition des questions du test d'apprentissage

	Questions V/F de rétention	Questions QCM de rétention	Questions V/F d'inférence	Question QCM d'inférence	Total
Éléments positifs	3	3	3	3	12

Éléments négatifs	3	3	3	3	12	
Éléments neutres	3	3	3	3	12	
Total	18			18		36

4.4 Procédure

L'expérience s'est déroulée en deux parties. La première servait à sélectionner les participants et la seconde consistait à faire passer l'expérience. La procédure est décrite de manière précise dans les parties qui suivent.

4.4.1 Sélection des sujets

Avant de pouvoir procéder aux passations de l'expérience, il a fallu vérifier si les sujets correspondaient aux critères de sélection suivants : âgés de 22 à 35 ans, de langue maternelle française ou francophone depuis au moins dix ans, n'ayant pas de bonnes ni de très bonnes connaissances sur l'anatomie de la peau, la cicatrisation en général et la cicatrisation de la peau et ayant répondu correctement à, au maximum, une question du pré-test de connaissances. Pour ce faire, un questionnaire de sélection a donc été envoyé aux sujets potentiels via e-mail (annexe 2).

Ce mail décrivait aussi le contexte de la recherche, ses objectifs et l'explication des deux phases de l'expérience (phase de sélection et phase expérimentale). La phase de sélection a aussi permis de répartir les sujets de manière équivalente dans les deux modalités grâce au questionnaire portant sur l'intérêt individuel (annexe 2). Ce dernier a permis d'évaluer le niveau d'intérêt des participants concernant la biologie humaine et la réaction du corps face aux blessures.

Une fois les données de sélection recueillies et analysées, les sujets qui correspondaient aux critères ont été contactés pour savoir s'ils étaient toujours d'accord de participer à la phase expérimentale. Suite à leur réponse, ils étaient répartis dans un des deux groupes comprenant, au final, 15 et 16 personnes.

4.4.2 Déroulement de l'expérience

L'expérience a une durée d'environ 30 minutes et les passations se sont déroulées entre le 25 avril et le 10 mai 2016. Les expériences ont pu se dérouler à distance grâce au logiciel Qualtrics et respectaient l'ordre de présentation suivant :

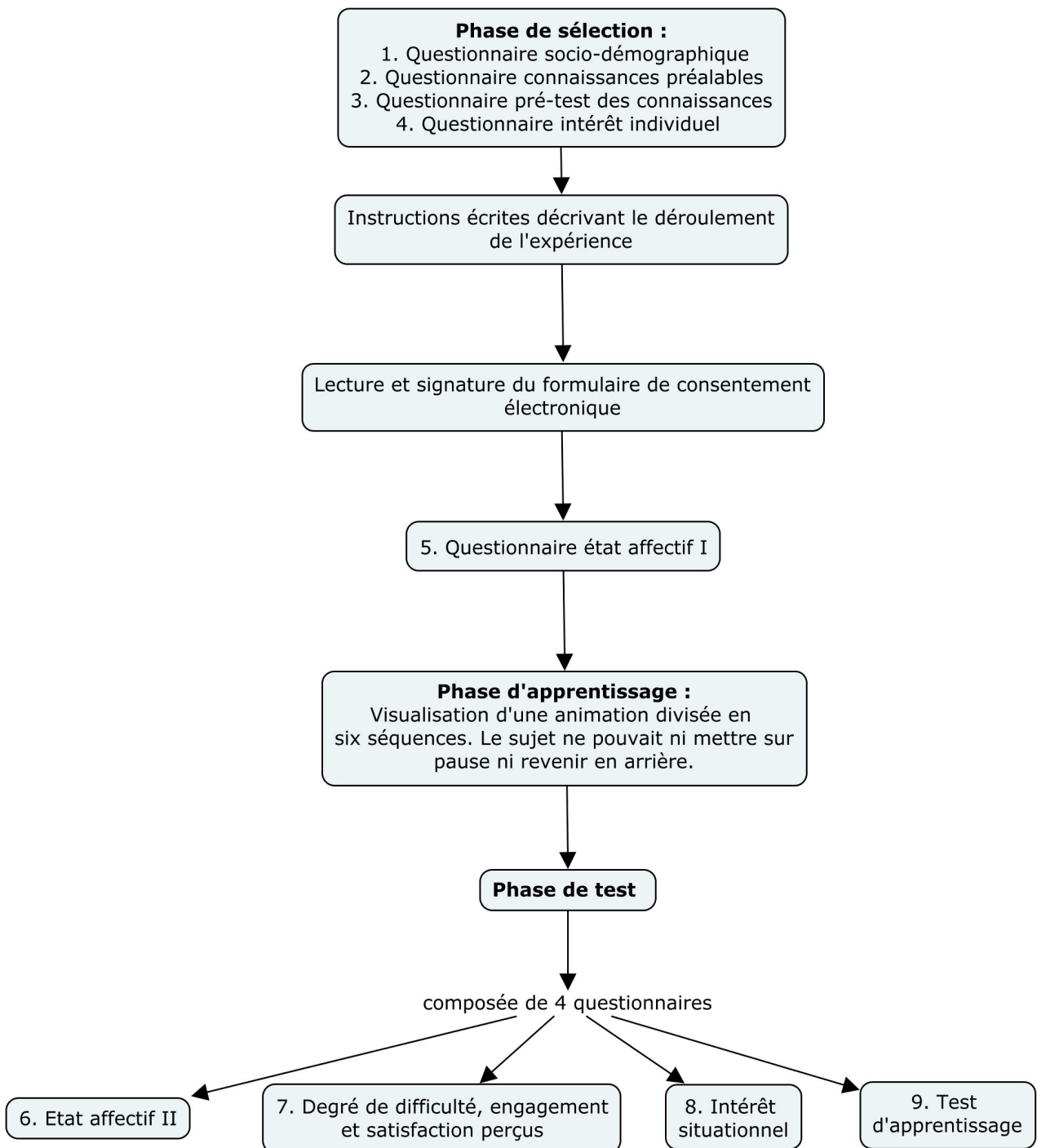


Figure 5 : déroulement de l'expérience

4.5 Pré-test de l'expérience

Deux pré-tests ont été conduits avant de réaliser l'expérience pour s'assurer de son bon déroulement et de la qualité du matériel. Les pré-tests ont été conduits auprès de deux personnes correspondant au public cible. Les deux individus avaient à visionner la version de l'animation avec des éléments émotionnels positifs. L'un devait la regarder une fois, et l'autre devait la regarder deux fois. L'objectif des pré-tests était de déterminer :

- la difficulté des questions posées au test d'apprentissage
- la compréhension des consignes et du matériel
- le nombre de fois que les participants devaient visionner l'animation
- le temps nécessaire pour faire l'expérience

Les pré-tests ont permis de relever et corriger plusieurs problèmes. Le plus grave étant la mauvaise qualité du son de l'animation qui empêchait la compréhension de toutes les explications. L'auteur de ce mémoire a donc fait un nouvel enregistrement de la narration des deux versions de l'animation à l'aide d'un microphone externe. Ensuite, certaines consignes ont été reformulées suite aux remarques des deux sujets. Les réponses au test d'apprentissage ne montraient pas de grande différence selon que les sujets aient visionné l'animation une ou deux fois. La personne qui a visionné l'animation deux fois a trouvé le temps assez long et a avoué que sa concentration baissait au fur et à mesure qu'elle répondait aux questions.

Suite aux nouveaux enregistrements de la narration, un pré-test supplémentaire a été conduit afin de s'assurer de la bonne qualité sonore. La personne a visionné l'animation une fois et la durée de l'expérience a été estimée à 30 minutes. Les commentaires de cette personnes indiquaient que les questions posées étaient difficiles. Étant donné que son score au test d'apprentissage était de 25 sur 36, l'auteur de ce mémoire a décidé que le fait de visionner une fois l'animation devrait être suffisant et serait mieux pour la concentration des sujets.

4.6 Traitement et analyse des données

Dans cette partie, les différentes méthodes de correction et de traitement des données des différents questionnaires seront présentées.

4.6.1 Réponses au test d'apprentissage

Le test d'apprentissage est composé de 36 questions, dont 18 questions de rétention et 18 questions d'inférence à choix multiple et de type vrai/faux. Pour chaque question, seulement une réponse était correcte. Les réponses correctes aux différentes questions sont disponibles dans la grille de correction (annexe 4). Chaque réponse correcte rapportait 1 point et chaque réponse incorrecte ne donnait aucun point. Le score maximal pour le test d'apprentissage est donc de 36 points : 18 points pour les questions de rétention, 18 points pour les questions de compréhension et 12 points pour chaque type d'éléments narrés (positifs, négatifs ou neutres).

4.6.2 Réponses aux questionnaires de type échelle de Likert

Intérêt situationnel

Le questionnaire sur l'**intérêt situationnel** est divisé en deux parties : intérêt situationnel activé et intérêt situationnel maintenu, chacun évalué sur la base de 4 items et sur une échelle en 7 points. L'analyse s'est donc portée séparément sur chacun des 4 items. Les points aux différentes questions ont été additionnés pour calculer les moyennes : une moyenne pour l'intérêt situationnel activé et une moyenne pour l'intérêt situationnel maintenu. Ceci, en faisant attention à transformer le score pour l'item inversé.

Niveaux de difficulté, d'engagement et de satisfaction perçus

Ce questionnaire était formé de 3 items, soit un item pour chaque dimension. Ils comportaient une échelle en 7 points et ont été analysés de manière individuelle.

Évaluation des états affectifs I et II

Le questionnaire pour évaluer les affects a été rempli deux fois par les participants : avant la phase d'apprentissage et après, afin de pouvoir mesurer une différence. Il est formé de 8 questions, dont 4 questions pour mesurer les affects positifs (curiosité, satisfaction, intérêt, surprise) et 4 questions pour mesurer les affects négatifs (anxiété, ennui, incompréhension, frustration). La statistique de fiabilité alpha de Cronbach a été effectuée afin de vérifier si les items étaient corrélés entre eux, afin de créer deux variables composites, soit une pour les affects positifs et une pour les affects négatifs. Pour évaluer le coefficient alpha, les règles de base de George et Mallery (2003), cités par Gliem et Gliem (2003) ont été utilisées. Concernant le pré-test (états affectifs I), le coefficient alpha est acceptable pour les affects négatifs ($\alpha = .75$) et discutable pour les affects positifs ($\alpha = .67$). Pour le post-test (états affectifs II), le coefficient alpha est discutable pour les affects négatifs ($\alpha = .67$) mais non acceptable pour les affects positifs ($\alpha = .41$). Afin d'avoir un alpha acceptable, l'item « surprise » a été enlevé des affects positifs, ce qui nous donne un coefficient discutable pour le pré-test ($\alpha = .61$) et un coefficient acceptable pour le post-test ($\alpha = .72$). Les coefficients alpha discutables ont été acceptés pour les analyses car sont jugés comme étant proches de la valeur d'acceptabilité ($>.7$) et qu'un des deux coefficients alpha, portant sur les mêmes items, est considéré comme acceptable suivant une des deux conditions (pré ou post-test).

4.6.3 Tableau récapitulatif

Le type d'analyse effectué et le nombre de points maximal pouvant être attribués aux différents questionnaires sont résumés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 7 : récapitulatif des types de question, du type d'analyse effectué et du nombre de points maximal

	Type de questions	Type d'analyse	Nombre de points maximal
Test d'apprentissage	Fermées à choix multiples (18) et de type vrai/faux (18)	Grille de correction	36
Intérêt individuel	Échelle de Likert en 7 points	Regroupement des items pour l'analyse	7
Intérêt situationnel activé	Échelle de Likert en 7 points	Regroupement des items pour l'analyse	7
Intérêt situationnel maintenu	Échelle de Likert en 7 points	Regroupement des items pour l'analyse	7
Difficulté, engagement et satisfaction	Échelle de Likert en 7 points	Analyse individuelle de chaque item	7 points par item
États affectifs I et II	Échelle de Likert en 7 points	Regroupement des états affectifs positifs et négatifs suite aux résultats de la statistique de fiabilité alpha de Cronbach	7 points

	Type de questions	Type d'analyse	Nombre de points maximal
		(suppression de l'item « surprise »)	

5. Hypothèses opérationnelles

États affectifs

États affectifs négatifs

- Effet du type d'éléments émotionnels prosodiques insérés : les individus placés dans la condition avec une prosodie positive auront un score moins élevé que les individus placés dans la condition avec une prosodie négative.
- Effet de l'intérêt individuel : les individus ayant un intérêt individuel plus élevé auront un score moins élevé que les individus ayant un intérêt individuel moins élevé.
- Effet d'interaction : l'effet du type d'éléments émotionnels prosodiques est plus important si le niveau d'intérêt individuel est moins élevé plutôt que s'il est plus élevé.

États affectifs positifs

- Effet du type d'éléments émotionnels prosodiques insérés : les individus placés dans la condition avec une prosodie positive auront un score plus élevé que les individus placés dans la condition avec une prosodie négative.
- Effet du facteur intérêt individuel : les individus ayant un intérêt individuel plus élevé auront un score plus élevé que les individus ayant un intérêt individuel moins élevé.
- Effet d'interaction : l'effet du type d'éléments émotionnels prosodiques est plus important si le niveau d'intérêt individuel est moins élevé plutôt que s'il est plus élevé.

Intérêt situationnel

Intérêt situationnel activé

- Effet du type d'éléments émotionnels prosodiques insérés : les individus placés dans la condition avec une prosodie positive auront un score plus élevé que les individus placés dans la condition avec une prosodie négative.
- Effet du facteur intérêt individuel : les individus ayant un intérêt individuel plus élevé auront un score plus élevé que les individus ayant un intérêt individuel moins élevé.
- Effet d'interaction : l'effet du type d'éléments émotionnels prosodiques est plus important si le niveau d'intérêt individuel est moins élevé plutôt que s'il est plus élevé.

Intérêt situationnel maintenu

- Effet du type d'éléments émotionnels prosodiques insérés : les individus placés dans la condition avec une prosodie positive auront un score plus élevé que les individus placés dans la condition avec une prosodie négative.
- Effet du facteur intérêt individuel : les individus ayant un intérêt individuel plus élevé auront un score plus élevé que les individus ayant un intérêt individuel moins élevé.
- Effet d'interaction : l'effet du type d'éléments émotionnels prosodiques est plus important si le niveau d'intérêt individuel est moins élevé plutôt que s'il est plus élevé.

Niveau de difficulté

- Effet du type d'éléments émotionnels prosodiques insérés : les individus placés dans la condition avec une prosodie positive auront un score moins élevé que les individus placés dans la condition avec éléments émotionnels négatifs.
- Effet de l'intérêt individuel : les individus ayant un intérêt individuel plus élevé auront un score moins élevé que les individus ayant un intérêt individuel moins élevé.
- Effet d'interaction : l'effet du type d'éléments émotionnels prosodiques est plus important si le niveau d'intérêt individuel est moins élevé plutôt que s'il est plus élevé.

Niveau d'engagement

- Effet du type d'éléments émotionnels prosodiques insérés : les individus placés dans la condition avec une prosodie positive auront un score plus élevé que les individus placés dans la condition avec éléments émotionnels négatifs.
- Effet de l'intérêt individuel : les individus ayant un intérêt individuel plus élevé auront un score plus élevé que les individus ayant un intérêt individuel moins élevé.
- Effet d'interaction : l'effet du type d'éléments émotionnels prosodiques est plus important si le niveau d'intérêt individuel est moins élevé plutôt que s'il est plus élevé.

Niveau de satisfaction (attractivité de l'animation)

- Effet du type d'éléments émotionnels prosodiques insérés : les individus placés dans la condition avec une prosodie positive auront un score plus élevé que les individus placés dans la condition avec éléments émotionnels négatifs.
- Effet de l'intérêt individuel : les individus ayant un intérêt individuel plus élevé auront un score plus élevé que les individus ayant un intérêt individuel moins élevé.
- Effet d'interaction : l'effet du type d'éléments émotionnels prosodiques est plus important si le niveau d'intérêt individuel est moins élevé plutôt que s'il est plus élevé.

Performances au test d'apprentissage

- Effet du type d'éléments émotionnels prosodiques insérés : les individus placés dans la condition avec une prosodie positive auront un score plus élevé que les individus placés dans la condition avec éléments émotionnels négatifs.
- Effet de la valence des éléments textuels accentués par la prosodie : les individus placés dans la condition avec une prosodie positive auront un score plus élevé pour les questions qui se rapportent aux éléments textuels positifs accentués par la prosodie que les individus placés dans la condition avec une prosodie négative. Inversement, les individus placés dans la condition avec une prosodie négative auront un score plus élevé pour les questions qui se rapportent aux éléments textuels négatifs accentués par la prosodie que les individus placés dans la condition avec une prosodie positive. À ce moment-là, aucun effet global de la prosodie positive ou neutre ne peut être attendu.
- Effet de l'intérêt individuel : les individus ayant un intérêt individuel plus élevé auront un score plus élevé que les individus ayant un intérêt individuel moins élevé.
- Effet d'interaction : l'effet du type d'éléments émotionnels prosodiques est plus important si le niveau d'intérêt individuel est moins élevé plutôt que s'il est plus élevé.

6. Résultats

Cette partie présente les analyses statistiques qui ont été effectuées avec le logiciel *SPSS* (*Statistical Package for the Social Sciences*). Afin d'évaluer les effets du marquage prosodique, de l'intérêt individuel sur les variables dépendantes, et de la valence des éléments marqués, les analyses reportées ci-dessous ont été effectuées.

6.1 Données brutes de chaque variable dépendante

Les tableaux ci-dessous contiennent les différentes moyennes obtenues pour chaque variable dépendante selon les quatre conditions expérimentales.

Tableau 8 : état affectif des sujets après le visionnement de l'animation contenant des éléments émotionnels positifs ou négatifs

	Éléments émotionnels positifs et intérêt moins élevé		Éléments émotionnels négatifs et intérêt moins élevé		Éléments émotionnels positifs et intérêt plus élevé		Éléments émotionnels négatifs et intérêt plus élevé	
	moyenne	écart-type	moyenne	écart-type	moyenne	écart-type	moyenne	écart-type
États affectifs positifs	5	0.87	5.15	0.75	5.04	0.54	5.28	0.65
États affectifs négatifs	2.44	0.91	2.81	1.08	2.63	1	2.38	1.16

Tableau 9 : intérêt situationnel activé et maintenu des sujets selon le type d'éléments émotionnels prosodiques insérés et l'intérêt individuel

	Éléments émotionnels positifs et intérêt moins élevé		Éléments émotionnels négatifs et intérêt moins élevé		Éléments émotionnels positifs et intérêt plus élevé		Éléments émotionnels négatifs et intérêt plus élevé	
	moyenne	écart-type	moyenne	écart-type	moyenne	écart-type	moyenne	écart-type
Intérêt situationnel activé	5.75	0.28	5.25	0.27	6.31	0.28	6.25	0.33
Intérêt situationnel maintenu	4.41	0.39	4.08	0.37	5.31	0.39	5.38	0.45

Tableau 10 : degré de difficulté, d'engagement et de satisfaction perçus par les sujets selon le type d'éléments émotionnels prosodiques insérés et l'intérêt individuel

	Éléments émotionnels positifs et intérêt moins élevé		Éléments émotionnels négatifs et intérêt moins élevé		Éléments émotionnels positifs et intérêt plus élevé		Éléments émotionnels négatifs et intérêt plus élevé	
	moyenne	écart-type	moyenne	écart-type	moyenne	écart-type	moyenne	écart-type
Difficulté perçue	3.63	0.64	3.33	0.6	3	0.64	3.67	0.73
Engagement perçu	3.5	0.51	3.89	0.48	4.5	0.51	4	0.6
Satisfaction perçue	5.63	0.38	5.44	0.36	5.88	0.38	6	0.44

Tableau 11 : performances aux tests d'apprentissage selon le type d'éléments émotionnels prosodiques insérés et l'intérêt individuel

	Éléments émotionnels positifs et intérêt moins élevé		Éléments émotionnels négatifs et intérêt moins élevé		Éléments émotionnels positifs et intérêt plus élevé		Éléments émotionnels négatifs et intérêt plus élevé	
	moyenne	écart-type	moyenne	écart-type	moyenne	écart-type	moyenne	écart-type
Test de rétention	11.25	1.01	12.56	0.96	13.88	1.01	13.17	1.17
Test d'inférence	9.38	1.13	9.78	1.06	10.75	1.13	9.5	1.3
Total	20.63	1.89	22.33	1.78	24.63	1.89	22.67	2.18

6.1 États affectifs

Une analyse de variance a été menée avec comme facteurs le marquage prosodique des éléments et l'intérêt individuel et comme variable dépendante les états affectifs.

États affectifs positifs

L'analyse de variance avec comme variable dépendante le score des affects positifs au post-test et comme facteurs le type d'éléments émotionnels prosodiques insérés et l'intérêt individuel ne montre pas de résultats significatifs, contrairement aux hypothèses. L'effet du facteur type d'éléments émotionnels prosodiques insérés n'est pas significatif ($F(1,27)=0.54, p>.05$), tout comme l'effet de l'intérêt individuel ($F(1,27)=0.107, p>.05$) et l'effet d'interaction entre le type d'éléments émotionnels prosodiques insérés et l'intérêt individuel ($F(1,27)=0.28, p>.05$).

États affectifs négatifs

L'analyse de variance avec comme variable dépendante le score des affects négatifs au post-test et comme facteurs le type d'éléments émotionnels prosodiques insérés et l'intérêt individuel ne

montre pas de résultats significatifs, contrairement aux hypothèses. L'effet du facteur type d'éléments émotionnels prosodiques insérés n'est pas significatif ($F(1,27)=0.25$, $p>.05$), tout comme l'effet de l'intérêt individuel ($F(1,27)=0.104$, $p>.05$) et l'effet d'interaction entre le type d'éléments émotionnels prosodiques insérés et l'intérêt individuel ($F(1,27)=0.673$, $p>.05$).

6.2 Intérêt situationnel activé et maintenu

Une analyse de variance a été menée avec comme facteurs le type d'éléments émotionnels prosodiques insérés et l'intérêt individuel et comme variables dépendantes l'intérêt situationnel activé et l'intérêt situationnel maintenu.

Intérêt situationnel activé

Contrairement aux hypothèses, l'analyse de variance montre que l'effet le type d'éléments émotionnels prosodiques insérés n'est pas significatif ($F(1,27)=.93$, $p>.05$). Conformément aux hypothèses, l'effet du facteur intérêt individuel est statistiquement significatif ($F(1,27)=7.2$, $p<.01$, $\eta^2=.21$). Les participants ayant un intérêt individuel plus élevé expriment un niveau d'intérêt situationnel activé plus élevé que les participants ayant un niveau d'intérêt individuel moins élevé (respectivement $6.29 \pm .59$; $5.49 \pm .93$). Contrairement aux hypothèses, il n'y a pas d'effet d'interaction entre le type d'éléments émotionnels prosodiques insérés et l'intérêt individuel sur l'intérêt situationnel activé ($F(1,27)=.36$, $p>.05$).

Le graphique ci-dessous montre les moyennes de l'intérêt situationnel activé :

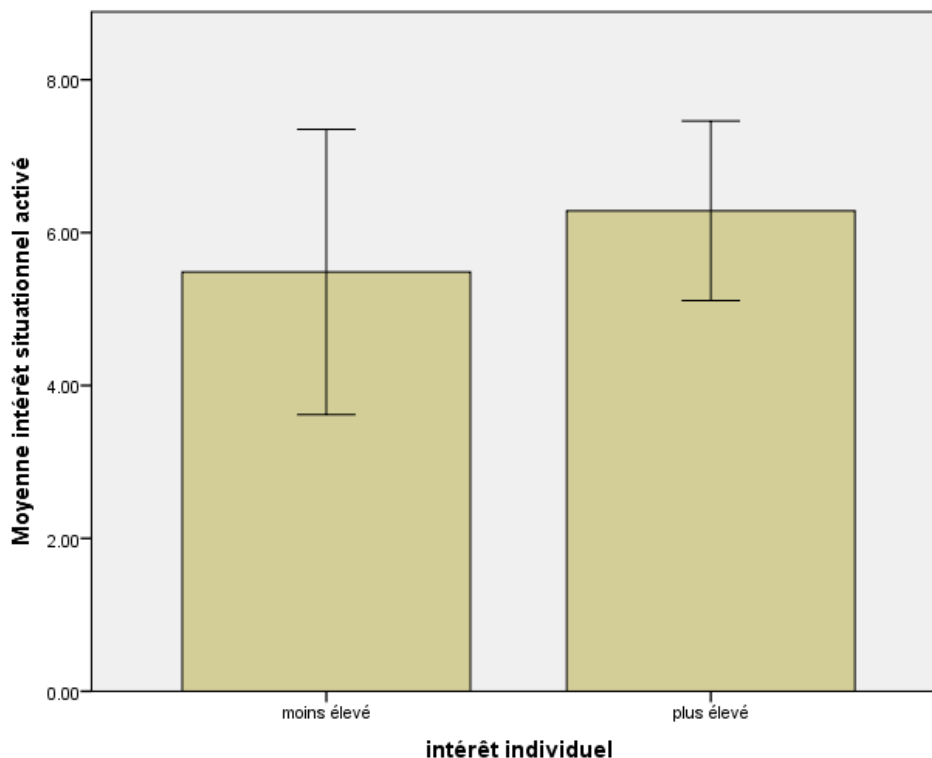


Figure 6 : graphique des moyennes de l'intérêt situationnel activé selon l'intérêt individuel

Ce graphique nous permet d'affirmer que, conformément aux hypothèses, les sujets avec un

intérêt individuel plus élevé expriment un intérêt situationnel activé plus élevé que ceux qui ont un intérêt individuel moins élevé.

Intérêt situationnel maintenu

Contrairement aux hypothèses, l'analyse de variance montre que l'effet du type d'éléments émotionnels prosodiques insérés n'est pas significatif ($F(1,27)=.11, p>.05$). Conformément aux hypothèses, l'effet du facteur intérêt individuel est statistiquement significatif ($F(1,27)=7.5, p<.01, \eta^2=.22$). Les participants ayant un intérêt individuel plus élevé expriment un niveau d'intérêt situationnel maintenu plus élevé que les participants ayant un niveau d'intérêt individuel moins élevé (respectivement $5.34 \pm .86$; 4.24 ± 1.2). Contrairement aux hypothèses, il n'y a pas d'effet d'interaction entre le type d'éléments émotionnels prosodiques insérés et l'intérêt individuel sur l'intérêt individuel maintenu ($F(1,27)=.23, p>.05$).

Le graphique ci-dessous montre les moyennes de l'intérêt situationnel maintenu :

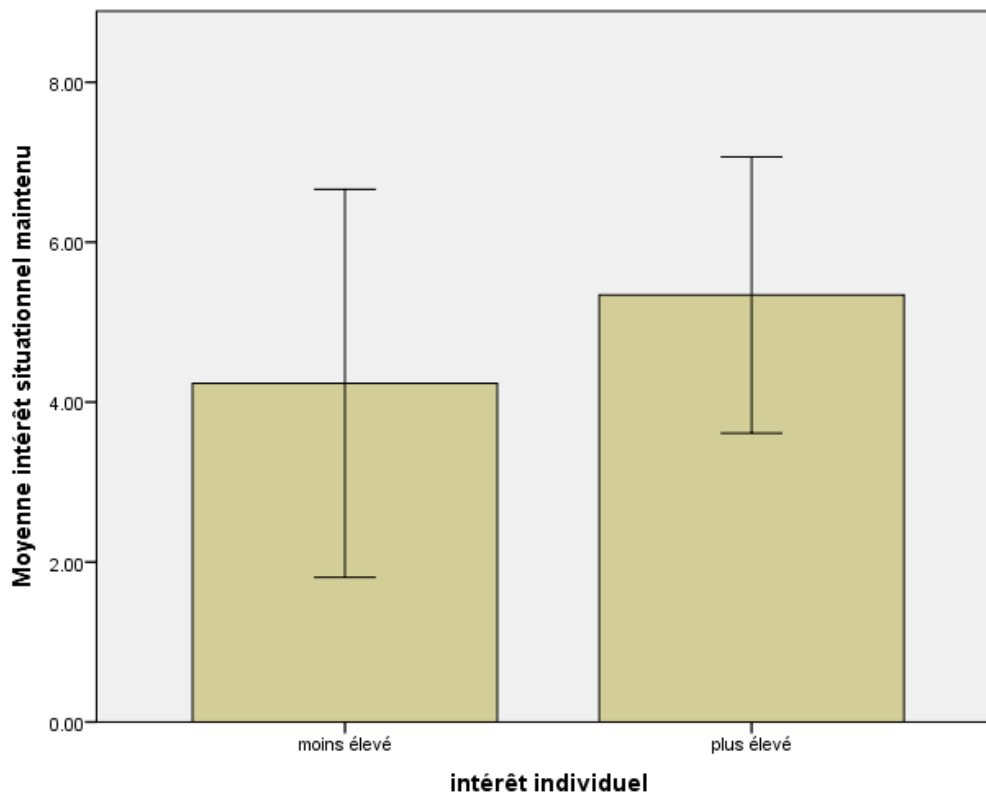


Figure 7 : graphique des moyennes de l'intérêt situationnel maintenu selon l'intérêt individuel

Ce graphique montre que, conformément aux hypothèses, les sujets avec un intérêt individuel plus élevé expriment un intérêt situationnel maintenu plus élevé que ceux qui ont un intérêt individuel moins élevé.

6.3 Le niveau de difficulté perçu

Une analyse de variance a été menée avec comme facteurs le type d'éléments émotionnels prosodiques insérés et l'intérêt individuel et comme variable dépendante le niveau de difficulté de

l'animation perçu. Contrairement aux hypothèses, cette analyse ne montre pas d'effets significatifs. En effet, l'effet du type d'éléments émotionnels prosodiques insérés sur le degré de difficulté n'est pas significatif ($F(1,27)=.082, p>.05$). L'effet de l'intérêt individuel sur le degré de difficulté est, lui aussi, non significatif ($F(1,27)=.05, p>.05$). De plus, l'effet d'interaction entre le type d'éléments émotionnels prosodiques insérés et l'intérêt individuel sur le degré de difficulté n'est pas non plus significatif ($F(1,27)=.54, p>.05$).

Il est intéressant de noter que le score maximal du degré de difficulté était de 7 et que les moyennes se situent entre 3.00 et 3.67. On pourrait donc penser que les sujets ne semblent pas avoir perçu beaucoup de difficulté.

6.4 Le niveau d'engagement

Une analyse de variance a été menée avec comme facteurs le type d'éléments émotionnels prosodiques insérés et l'intérêt individuel et comme variable dépendante le niveau d'engagement. Contrairement aux hypothèses, cette analyse ne montre pas d'effets significatifs. En effet, l'effet du type d'éléments émotionnels prosodiques insérés sur le degré de difficulté n'est pas significatif ($F(1,27)=.011, p>.05, \eta^2=.000$). L'effet de l'intérêt individuel sur le degré de difficulté est, lui aussi, non significatif ($F(1,27)=.04, p>.05, \eta^2=.04$). De plus, l'effet d'interaction entre le type d'éléments émotionnels prosodiques insérés et l'intérêt individuel sur le degré de difficulté n'est pas non plus significatif ($F(1,27)=.71, p>.05, \eta^2=.026$).

6.5 Le niveau de satisfaction

Une analyse de variance a été menée avec comme facteurs le type d'éléments émotionnels prosodiques insérés et l'intérêt individuel et comme variable dépendante le niveau de satisfaction. Contrairement aux hypothèses, cette analyse ne montre pas d'effets significatifs. En effet, l'effet du type d'éléments émotionnels prosodiques insérés sur le degré de satisfaction n'est pas significatif ($F(1,27)=.005, p>.05$). L'effet de l'intérêt individuel sur le degré de satisfaction est, lui aussi, non significatif ($F(1,27)=1.07, p>.05$). De plus, l'effet d'interaction entre le type d'éléments émotionnels prosodiques insérés et l'intérêt individuel sur le degré de satisfaction n'est pas non plus significatif ($F(1,27)=.16, p>.05$).

Étant donné que le score maximal du degré satisfaction était de 7 et que les moyennes se situent entre 5.44 et 6, les sujets semblent avoir éprouvé beaucoup de satisfaction à propos de l'animation.

6.6 Test d'apprentissage

Une analyse de variance a été menée avec comme facteurs le type d'éléments émotionnels prosodiques insérés et l'intérêt individuel et comme variable dépendante les scores au test d'apprentissage. Contrairement aux hypothèses, cette analyse ne montre pas d'effets significatifs. En effet, l'effet du type d'éléments émotionnels prosodiques insérés sur les résultats d'apprentissage n'est pas significatif ($F(1,27)=.004, p>.05$). L'effet de l'intérêt individuel sur les résultats d'apprentissage est, lui aussi, non significatif ($F(1,27)=1.25, p>.05$). De plus, l'effet d'interaction entre le type d'éléments émotionnels prosodiques insérés et l'intérêt individuel sur les résultats d'apprentissage n'est pas non plus significatif ($F(1,27)=.89, p>.05$).

6.7 Effet du type d'éléments émotionnels prosodiques insérés sur les scores au test d'apprentissage suivant la valence des éléments marqués par la prosodie sur lesquels portaient les questions

Une analyse de variance multivariée a été menée avec comme facteurs le type d'éléments émotionnels prosodiques et comme variables dépendantes les scores aux différents types de questions portant sur les éléments de valence différente (positive, négative, neutre). Contrairement aux hypothèses, cette analyse ne montre pas d'effets significatifs. En effet, l'effet du type d'éléments émotionnels prosodiques sur les scores aux différents types de questions n'est pas significatif, ni pour les questions positives ($F(1,29)=.92, p>.05$), ni pour les questions négatives ($F(1,29)=.58, p>.05$), ni pour les questions neutres ($F(1,29)=.044, p>.05$).

6.8 Effet de l'intérêt individuel sur les scores au test d'apprentissage suivant la valence des éléments textuels sur lesquels portaient les questions

Étant donné que l'intérêt individuel n'a pas eu d'effet significatif sur les résultats aux d'apprentissage de manière générale, ou sur les résultats au test d'apprentissage ou d'inférence, l'auteur de ce mémoire a trouvé intéressant de regarder si un l'intérêt individuel pouvait avoir un effet sur les scores au test d'apprentissage suivant la valence des éléments marqués par la prosodie.

Une analyse de variance multivariée a été menée avec comme facteur l'intérêt individuel et comme variable dépendante les scores aux différents types de questions portant sur les éléments de valence différente (positive, négative, neutre). Les résultats ne montrent pas d'effet de l'intérêt individuel ni sur les scores aux questions neutres ($F(1,29)=.16, p>.05$), ni sur les scores aux questions négatives ($F(1,29)=.004, p>.05$). Cependant, les résultats montre que l'intérêt individuel a un effet sur les scores aux questions positives ($F(1,29)=8.04, p<.01, \eta^2=.22$). Conformément aux hypothèses, les sujets ayant un intérêt individuel plus élevé ont un meilleur score aux questions positives que les sujets ayant un intérêt individuel moins élevé (respectivement 8.07 ± 1.69 ; 6.18 ± 1.98). Le graphique ci-dessous montre les moyennes obtenues aux questions portant sur les éléments textuels à valence positive selon l'intérêt individuel :

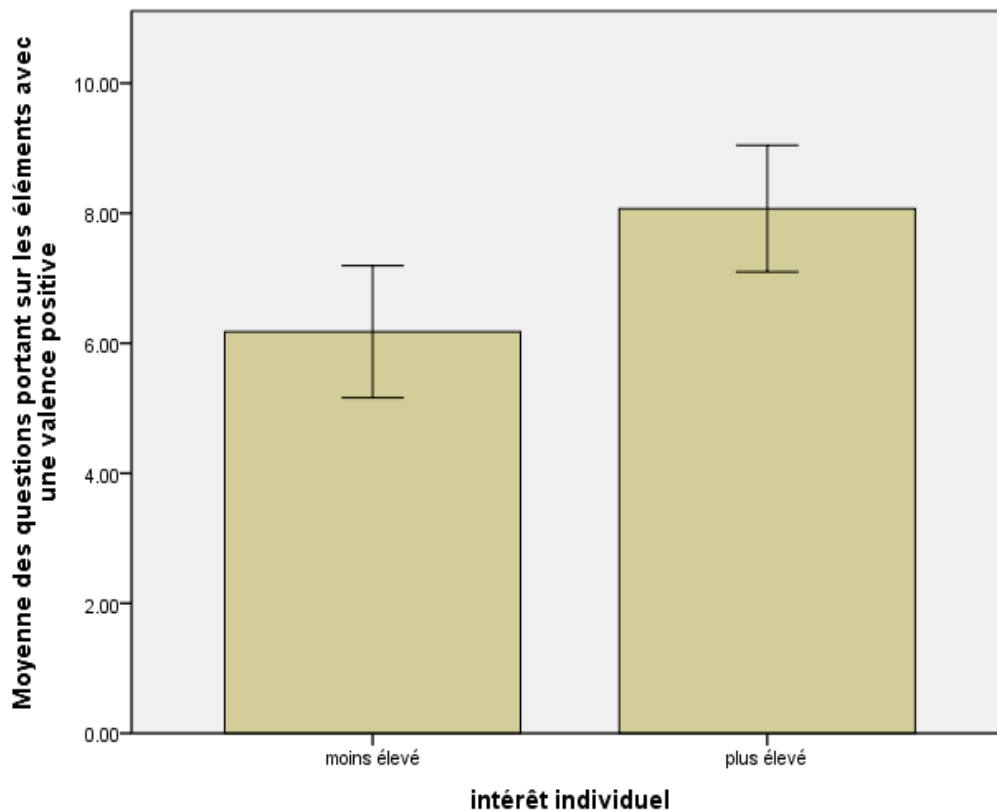


Figure 8 : graphique des moyennes obtenues aux questions portant sur les éléments textuels à valence positive selon l'intérêt individuel

6.9 Corrélations

Afin de connaître la présence de liens entre les différentes variables dépendantes, des corrélations de Pearson ont été effectuées sur l'ensemble de des données, sans tenir compte des variables indépendantes.

Intérêt situationnel déclenché et intérêt situationnel maintenu

Il existe un lien fort entre l'intérêt situationnel activé et l'intérêt situationnel maintenu ($r = .83, p < .01$). Il semble donc que lorsqu'un intérêt situationnel est activé, il est en général maintenu.

Difficulté perçue et engagement

Il existe un lien modéré entre la difficulté perçue et le degré d'engagement des apprenants ($r = .52, p < .01$). Il semble donc que plus les apprenants ont ressentis de la difficulté et plus la quantité d'efforts investis était grande (ou vice-versa).

7. Résultats supplémentaires

7.1 Induction des affects

Les analyses effectuées dans cette partie permettent de savoir si le fait d'avoir insérer des éléments émotionnels positifs dans la prosodie de la narration a induit des émotions. On s'attend

à ce que l'insertion d'éléments émotionnels positifs augmentent le score des affects positifs au post-test (comparé au pré-test) et diminuent le score des affects négatifs au post-test (comparé au pré-test). De plus, ces analyses nous montreront si le fait d'avoir insérer des éléments émotionnels négatifs a induit des émotions. On s'attend à ce que l'insertion d'éléments émotionnels négatifs diminuent le score des affects positifs au post-test (comparé au pré-test) et augmentent le score des affects négatifs au post-test (comparé au pré-test).

Modalité : insertion d'éléments émotionnels prosodiques positifs

Afin de savoir, si des affects ont été induits grâce à la prosodie émotionnelle de l'animation, un test T pour échantillons appariés a été effectué. Les résultats ne sont pas significatifs. La différence entre le pré-test et le post-test concernant les affects positifs n'est pas significative ($t = .78, p > .05$). La différence entre le pré-test et le post-test concernant les affects négatifs n'est pas non plus significative ($t = 1.46, p > .05$).

Modalité : insertion d'éléments émotionnels prosodiques négatifs

Afin de savoir, si des affects ont été induits grâce à la prosodie émotionnelle de l'animation, un test T pour échantillons appariés a été effectué. Les résultats ne sont pas significatifs. La différence entre le pré-test et le post-test concernant les affects positifs n'est pas significative ($t = .58, p > .05$). La différence entre le pré-test et le post-test concernant les affects négatifs n'est pas non plus significative ($t = 1.02, p > .05$).

7.2 Effets du type d'éléments émotionnels prosodiques insérés et de l'intérêt individuel sur les résultats aux tests de rétention et d'inférence

Étant donné que l'analyse de variance, avec la variable dépendante les scores au test d'apprentissage, n'était pas significative, l'auteure de ce mémoire a décidé d'effectuer deux ANOVA supplémentaires afin de voir si les mêmes facteurs pouvaient avoir un effet sur les scores au test de rétention et/ou d'inférence.

Une première ANOVA a donc été menée avec comme facteurs les éléments émotionnels et l'intérêt individuel et comme variable dépendante le score au test de rétention. Contrairement aux hypothèses, cette analyse ne montre pas d'effets significatifs. En effet, l'effet des éléments émotionnels sur le score au test de rétention n'est pas significatif ($F(1,27)=2.42, p>.05$). L'effet de l'intérêt individuel sur le score au test de rétention est, lui aussi, non significatif ($F(1,27)=.08, p>.05$). De plus, l'effet d'interaction entre les éléments émotionnels et l'intérêt individuel sur le score au test de rétention n'est pas non plus significatif ($F(1,27)=.94, p>.05$).

Une seconde ANOVA a été menée avec comme facteurs les éléments émotionnels et l'intérêt individuel et comme variable dépendante le score au test d'inférence. Contrairement aux hypothèses, cette analyse ne montre pas d'effets significatifs. En effet, l'effet des éléments émotionnels sur le score au test d'inférence n'est pas significatif ($F(1,27)=.22, p>.05$). L'effet de l'intérêt individuel sur le score au test d'inférence est, lui aussi, non significatif ($F(1,27)=.13, p>.05$). De plus, l'effet d'interaction entre les éléments émotionnels et l'intérêt individuel sur le score au test d'inférence n'est pas non plus significatif ($F(1,27)=.51, p>.05$).

7.3 Intérêt situationnel activé et états affectifs positifs au post-test

Une ANOVA a été menée avec comme facteur l'intérêt situationnel activé et les états affectifs positifs comme variable dépendante. L'effet de l'intérêt situationnel activé sur le score des états affectifs lors du post-test est tendanciel ($F(1,29)=4.14$, $p=.05$, $\eta^2=.13$). Les sujets ayant un intérêt situationnel plus élevé ont un meilleur score d'affects positifs que les sujets ayant un intérêt individuel moins élevé (respectivement $5.36 \pm .67$; $4.88 \pm .64$).

7.4 Intérêt situationnel activé et satisfaction envers l'animation

Une ANOVA a été menée avec comme facteur l'intérêt situationnel activé et la satisfaction (attraction envers l'animation) comme variable dépendante. Cette analyse montre un effet significatif. En effet, l'effet de l'intérêt situationnel activé sur la satisfaction envers l'animation est significatif ($F(1,29)=5.57$, $p<.05$, $\eta^2=.16$). Les sujets ayant un intérêt situationnel plus élevé ont un meilleur score de satisfaction que les sujets ayant un intérêt individuel moins élevé (respectivement $6.13 \pm .52$; 5.31 ± 1.25).

Les résultats du facteur de l'intérêt situationnel maintenu sur les affects positifs au post-test et sur la satisfaction envers l'animation sont tendanciels mais pas significatifs.

8. Discussion

L'objectif de ce travail était d'évaluer l'impact de l'insertion d'éléments émotionnels positifs ou négatifs, au niveau de la prosodie de la narration d'une animation pédagogique. Plus précisément, le but était d'analyser si cette insertion d'éléments émotionnels allait induire des émotions positives ou négatives chez les sujets et de ce fait, avoir une influence sur leur intérêt situationnel, leur satisfaction, leur degré d'engagement et de difficulté perçus et finalement sur leurs performances au test d'apprentissage. L'intérêt de ce mémoire était aussi d'observer l'effet de l'intérêt individuel des apprenants sur les variables dépendantes citées ci-dessus.

À titre de rappel, voici les hypothèses de recherche principales :

- Le type d'éléments émotionnels prosodiques insérés aura un effet sur les performances d'apprentissage. Plus précisément, on attend à ce que la prosodie positive améliore les performances d'apprentissage par rapport à la prosodie négative. Toutefois, on peut émettre l'hypothèse d'un effet de la prosodie émotionnelle sur les éléments concernés, soit les éléments à valence positive dans la version prosodie positive et les éléments à valence négative dans la condition prosodie négative. À ce moment-là, aucun effet global de la prosodie positive ou neutre ne peut être attendu.
- Le type d'éléments émotionnels prosodiques insérés (positif ou négatif) aura une influence sur l'état affectif, le degré de satisfaction, d'engagement et de difficulté perçus, et inversement pour l'insertion d'éléments émotionnels négatifs. Plus précisément, les participants en condition positive manifesteront un niveau d'engagement et de satisfaction plus élevé, des émotions positives plus élevées et un degré de difficulté moins élevé que les participants en condition négative.
- Indépendamment du type d'éléments émotionnels prosodiques insérés, les participants avec un intérêt individuel élevé pour le sujet présenté, auront de meilleures performances d'apprentissage, et une évaluation plus positive de l'état affectif, du degré de satisfaction, d'engagement et de difficulté perçus que les participants avec un intérêt individuel faible.
- Les éléments émotionnels prosodiques insérés de type positif auront une influence positive sur l'intérêt situationnel des sujets dont le niveau d'intérêt individuel est peu élevé. À l'inverse, l'effet du facteur type d'éléments émotionnels insérés n'aura pas d'influence pour les sujets qui ont un intérêt élevé.

8.1 Discussion des résultats

Type d'éléments émotionnels prosodiques insérés

Les résultats ont montré que le type d'éléments émotionnels prosodiques insérés (positif ou négatif) au niveau de la voix de la narration n'a pas eu d'influence sur les états affectifs, l'intérêt situationnel, les performances d'apprentissage, la satisfaction, le degré d'engagement et de

difficulté perçus. Ces résultats ne vont pas dans le même sens des études de Um et al. (2014) et Mayer et Estrella (2014). En effet, ceux-ci ont observé que les éléments émotionnels positifs ont une influence positive sur l'état affectif, la difficulté et la satisfaction perçues et les performances d'apprentissage. Les résultats vont aussi à l'encontre de la théorie contrôle-valeur des émotions d'accomplissement (Pekrun, 2006) et de la théorie cognitive de l'apprentissage multimédia (Mayer, 2005) selon lesquelles les émotions positives ont la capacité d'augmenter l'intérêt et la motivation et sont bénéfiques pour l'apprentissage. Concernant l'insertion d'éléments émotionnels prosodiques négatifs, les résultats ne vont pas non plus dans le sens des hypothèses. En effet, selon Pekrun (2014), les émotions négatives baisseraient la quantité d'efforts fournis dans la tâche d'apprentissage et découleraient sur un traitement peu profond de l'information.

Ces résultats peuvent être expliqués par le fait que le type d'éléments prosodiques insérés n'a pas induit d'affects positifs ou négatifs chez les apprenants, contrairement aux résultats de l'étude de Calvo et D'Mello (2010) selon lesquels la prosodie ainsi que des sons non verbaux permettent de transmettre des émotions à l'auditeur (Calvo & D'Mello, 2010). Selon la théorie contrôle-valeur de Pekrun (2006), des émotions positives liées à la tâche d'apprentissage sont ressenties lorsque lorsqu'une valeur intrinsèque élevée (motivation interne liée à l'activité elle-même) est combinée avec l'impression que l'activité d'apprentissage est sous contrôle. Il se pourrait donc que les apprenants dans la condition avec une prosodie positive n'étaient pas motivés de manière interne et n'avaient pas le sentiment de contrôler l'activité d'apprentissage.

Concernant l'intérêt situationnel, Hidi et Harackiewicz, 2000 stipulent que celui-ci peut être activé dans une situation particulière, par une attirance pour celle-ci ou grâce à des émotions positives ou négatives. Étant donné que le type d'éléments émotionnels prosodiques n'a pas induit d'affects positifs et n'a pas eu d'influence sur l'attirance des apprenants vis-à-vis du matériel d'apprentissage, ceci peut expliquer le fait que ça n'a pas eu d'incidence sur l'activation et le maintien d'un intérêt situationnel.

Pour résumer, les résultats de cette expérience ne confirment pas les hypothèses de départ selon lesquelles le type d'éléments émotionnels prosodiques insérés auraient une influence sur les performances d'apprentissage, les états affectifs, la satisfaction, l'engagement et la difficulté perçus ainsi que l'intérêt situationnel.

Intérêt individuel préalable

Contrairement aux hypothèses, l'intérêt individuel n'a pas eu d'effet sur les performances d'apprentissage ni sur les états affectifs, ni sur la difficulté, l'engagement et la satisfaction perçus. Contrairement aux dires de Ainley et al. (2002) et Hidi et Harackiewicz (2000), l'intérêt individuel élevé au préalable n'a pas augmenté le nombre d'efforts fournis, ni les performances d'apprentissage, ni les états affectifs positifs concernant la tâche d'apprentissage. Ces résultats pourraient être expliqués par le fait que la médiane de l'intérêt individuel pour toutes les observations se trouvait à 5.75 (sur 7) et qu'en général l'intérêt individuel était plutôt élevé pour tous les sujets. Même si nous avons séparé les sujets en deux groupes avec intérêt individuel moins élevé et intérêt individuel plus élevé, le peu de différence que nous trouvons entre ceux des modalités peut appauvrir l'effet de ce facteur.

Cependant, conformément aux hypothèses, l'intérêt individuel a eu une influence sur l'intérêt situationnel activé et maintenu. Les individus avec un intérêt individuel préalable plus élevé ont un intérêt situationnel activé et maintenu plus élevé que les individus avec un intérêt individuel moins élevé. Selon Hidi et Renninger (2006), l'intérêt situationnel déclenché est activé par une situation particulière par laquelle l'apprenant est attiré et développe des sentiments positifs ou négatifs. Cet intérêt situationnel déclenché peut être étendu sur une durée plus longue lorsque l'engagement de l'apprenant persiste, qu'il souhaite en savoir plus sur le sujet et qu'il éprouve des affects positifs (intérêt situationnel maintenu). Selon les résultats supplémentaires, nous pouvons confirmer les dires de Hidi et Renninger (2006). En effet, nous observons que les individus avec un intérêt situationnel activé plus élevé ont ressenti plus d'émotions positives que les individus avec un intérêt situationnel activé moins élevé durant la tâche d'apprentissage. Il est aussi important de noter que les scores concernant l'attirance envers l'animation étaient tendanciellement plus élevés pour les individus avec un intérêt individuel plus élevé.

Pour résumer, l'intérêt individuel préalable n'a pas eu d'effet sur les états affectifs, la satisfaction, l'engagement et la difficulté perçus et les performances d'apprentissage. Cependant, conformément aux hypothèses, l'intérêt individuel a eu un effet sur l'intérêt situationnel activé et maintenu.

Effet du type d'éléments émotionnels prosodiques insérés sur les scores au test d'apprentissage suivant la valence des éléments marqués par la prosodie sur lesquels portaient les questions

Contrairement aux hypothèses, le type d'éléments émotionnels prosodiques insérés n'a pas eu d'effet sur les scores au test d'apprentissage suivant la valence des éléments marqués par la prosodie. Cela signifie que le fait d'accentuer des éléments lexicaux à valence positive ou négative par une prosodie (respectivement positive ou négative) n'a pas d'effet sur la compréhension et la mémorisation de ces éléments lexicaux. Selon Syssau et Monnier (2009), les mots et expressions du récit peuvent influencer de manière positive ou négative l'état affectif de l'auditeur. Étant donné le type d'éléments émotionnels prosodiques insérés n'a pas eu d'effet sur les états affectifs des apprenants, l'accentuation des éléments textuels à valence positive ou négative n'a pas non plus eu d'effet sur les états affectifs des apprenants. Nous pouvons suggérer que le fait de ne pas avoir induit d'émotions positives ou négatives chez l'apprenant n'a pas eu d'effet sur les performances d'apprentissage (Um et al., 2014 ; Mayer et Estrella, 2014).

Effet de l'intérêt individuel sur les scores au test d'apprentissage suivant la valence des éléments textuels sur lesquels portaient les questions

L'intérêt individuel n'a pas eu d'effet sur les scores au test d'apprentissage lorsque les éléments textuels sont neutres ou négatifs. Cependant, l'intérêt individuel a eu un effet sur l'apprentissage des éléments textuels lorsque ceux-ci ont une valence positive. L'intérêt individuel a donc un effet sur les performances d'apprentissage comme le soulignent Hidi et Renninger (2006), étant donné que les sujets avec un intérêt individuel plus élevé ont de meilleures performances, sur les questions qui portent sur les éléments textuels à valence positive, que les individus avec un intérêt individuel moins élevé. Indépendamment du fait d'accentuer ces éléments par une prosodie, les éléments textuels à valence positive sont donc mieux rappelés par les individus

avec un intérêt individuel plus élevé que ceux avec un intérêt individuel moins élevé. Le fait que le facteur de l'intérêt individuel ait eu un effet seulement sur les éléments à valence positive, pourrait s'expliquer par un problème de sensibilité des questions du test d'apprentissage. Il se pourrait que les questions portant sur les éléments positifs soient plus difficiles et donc plus discriminantes que les questions qui portent sur les éléments négatifs ou neutres (Laveault & Grégoire, 2002).

Corrélations

Les corrélations effectuées entre différentes variables dépendantes ont montré qu'il existe un lien fort entre le fait d'avoir un intérêt situationnel activé et un intérêt situationnel maintenu. Cela signifie que lorsqu'un intérêt situationnel est activé, il est en généralement maintenu. De plus, on observe que le niveau de difficulté perçue est corrélé avec le degré d'engagement perçue. Selon Gendolla et al. (2012), la quantité d'efforts fournis dépend de la difficulté à atteindre un but. Tant que le succès est possible, les efforts correspondent à la difficulté de la tâche. Par contre, lorsque le succès semble impossible, les efforts fournis dans la tâche diminuent. Étant donné que la corrélation était positive, on peut suggérer que la difficulté de la tâche était correcte et que les sujets ont investis des efforts.

8.2 Limites

Même si les sujets ne semblent pas avoir perçus l'animation comme étant difficile, ceux-ci ont rapportés que les questions aux tests d'apprentissage étaient difficiles. Le principe d' « entraînement préalable » expliqué par Mayer et Moreno (2003) pourrait donc être appliqué. Le fait de présenter et définir le vocabulaire spécifique au sujet de la cicatrisation de la peau avant le visionnement de l'animation, pourrait permettre de diminuer la difficulté des questions perçue. De plus, il conviendrait de tester la sensibilité des différentes questions aux tests d'apprentissage afin de s'assurer qu'elles ne soient ni trop faciles, ni trop difficiles afin qu'elles permettent une bonne discrimination (Laveault & Grégoire, 2002).

8.3 Perspectives

Premièrement, cette étude pourrait être menée auprès d'un échantillon plus grand afin de voir s'il y a un effet significatif du type d'éléments émotionnels prosodiques insérés (positif ou négatif) sur les états affectifs, l'intérêt situationnel, les performances d'apprentissage, la satisfaction, le degré d'engagement et de difficulté perçus.

Étant donné que l'intérêt individuel préalable des sujets étaient relativement élevé, il conviendrait de prendre un autre sujet d'apprentissage. En effet, le contenu portait sur le sujet de la biologie humaine et il se peut que ce domaine intéresse la plupart des individus. Il serait donc mieux de choisir un sujet plus abstrait et que les gens connaissent moins afin de pouvoir créer deux modalités vraiment distinctes de l'intérêt individuel (c'est-à-dire : élevé et faible)

9. Conclusion

L'objectif de ce travail était d'évaluer l'impact de l'insertion d'éléments émotionnels positifs ou négatifs, au niveau de la prosodie de la narration d'une animation pédagogique, et de l'intérêt individuel des apprenants. Plus précisément, le but était d'analyser si l'insertion d'éléments émotionnels et le fait d'avoir un intérêt individuel pour le sujet étudié avait une influence sur les états affectifs ressentis, l'intérêt situationnel, le degré de satisfaction, d'engagement et de difficulté perçus et finalement sur les performances au test d'apprentissage.

Afin de vérifier les hypothèses de recherche, une expérience a été menée auprès de 31 sujets. Celle-ci revenait à visionner une animation multimédia et à remplir différents questionnaires afin d'évaluer leurs états affectifs, leur intérêt situationnel, leur degré de satisfaction, d'engagement et de difficulté perçus et leurs performances d'apprentissage. Pour ce faire, deux groupes expérimentaux de 15 et 16 personnes chacun ont été élaborés. Les deux groupes correspondaient aux deux modalités de l'expérience : visionnement de l'animation avec insertion d'éléments émotionnels positifs au niveau de la narration ou visionnement de l'animation avec insertion d'éléments émotionnels négatifs au niveau de la narration.

Les principaux résultats de ce mémoire montrent que l'intérêt individuel préalable a une influence sur l'activation de l'intérêt situationnel puis sur le maintien celui-ci. Cela peut s'expliquer par le fait que les sujets avec un intérêt situationnel activé élevé ont un plus haut score d'affects positifs au post-test et de satisfaction envers l'animation, comparé aux individus qui ont un intérêt situationnel activé moins élevé. De plus, l'effet de l'intérêt individuel sur les scores au test d'apprentissage suivant la valence des éléments textuels sur lesquels portaient les questions est significatif. L'intérêt individuel a donc bien eu un effet sur l'apprentissage mais seulement concernant les questions qui portaient sur des éléments textuels à valence positive. Cependant, le type d'éléments émotionnels prosodiques insérés n'a pas eu d'influence sur les états affectifs ressentis, l'intérêt situationnel, l'apprentissage et le degré de difficulté, d'engagement et de satisfaction perçus.

Ce mémoire portait principalement sur le type d'éléments émotionnels prosodiques insérés au niveau de la narration. Étant donné que ce facteur n'a pas donné d'effet significatif, il serait intéressant d'une part, d'agrandir la taille de l'échantillon et d'autre part, d'insérer d'autres types d'éléments émotionnels, par exemple au niveau du graphisme (Mayer et Estrella, 2014 ; Um et al., 2014) ou au niveau des feedbacks répétés des succès (Pekrun et Stephens, 2010).

10. Bibliographie et webographie

10.1 Articles et ouvrages

Ainley, M., Hidi, S., & Berndorff, D. (2002). Interest, learning, and the psychological processes that mediate their relationship. *Journal of educational psychology*, 94(3), 545.

Baddeley, A. (1992). Working memory. *Science*, 255(5044), 556-559.

Berthon, A. (2015). Compréhension d'animations multimédias : Effet de la prosodie émotionnelle de la narration en fonction de l'intérêt individuel des apprenants (thèse de mémoire). Université de Genève, Genève, Suisse. En ligne : <http://tecfa.unige.ch/tecfa/maltt/memoire/berthon2015.pdf>

Bétrancourt, M. (2005). The animation and interactivity principles in multimedia learning. *The Cambridge handbook of multimedia learning*, 287-296.

Bétrancourt, M., & Tversky, B. (2000). EFFECT OF COMPUTER ANIMATION ON USERS' PERFORMANCE: A REVIEW.

Calvo, R. A., & D'Mello, S. (2010). Affect detection: An interdisciplinary review of models, methods, and their applications. *Affective Computing, IEEE Transactions on*, 1(1), 18-37.

Calvo, R. A., & Mac Kim, S. (2013). Emotions in text: dimensional and categorical models. *Computational Intelligence*, 29(3), 527-543.

Chainon D., Fenouillet F., & Heutte J., (2014). Proposition pour une mesure de l'intérêt situationnel en contexte d'usage des TIC en éducation. *2e Colloque international sur les TIC en éducation : bilan, enjeux actuels et perspectives futures*. Montréal, Canada.

D'Mello, S. K., & Graesser, A. (2012). Language and discourse are powerful signals of student emotions during tutoring. *Learning Technologies, IEEE Transactions on*, 5(4), 304-317.

D'Mello, S., Lehman, B., Pekrun, R., & Graesser, A. (2014). Confusion can be beneficial for learning. *Learning and Instruction*, 29, 153-170.

Gendolla, G. H., Wright, R. A., & Richter, M. (2012). 24 Effort Intensity: Some Insights From the Cardiovascular System. *The Oxford handbook of human motivation*, 420.

Gliem, R. R., & Gliem, J. A. (2003). Calculating, interpreting, and reporting Cronbach's alpha reliability coefficient for Likert-type scales. Midwest Research-to-Practice Conference in Adult, Continuing, and Community Education.

Hegarty, M. (2014). Multimedia learning and the development of mental models. *The Cambridge handbook of multimedia learning*, 673-701.

- Hidi, S. (2006). Interest: A unique motivational variable. *Educational Research Review*, 1(2), 69-82.
- Hidi, S., & Harackiewicz, J. M. (2000). Motivating the academically unmotivated: A critical issue for the 21st century. *Review of educational research*, 70(2), 151-179.
- Hidi, S., & Renninger, K. A. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational psychologist*, 41(2), 111-127.
- Hulleman, C. S., Godes, O., Hendricks, B. L., & Harackiewicz, J. M. (2010). Enhancing interest and performance with a utility value intervention. *Journal of Educational Psychology*, 102(4), 880.
- Kahn, J. H., Tobin, R. M., Massey, A. E., & Anderson, J. A. (2007). Measuring emotional expression with the Linguistic Inquiry and Word Count. *The American journal of psychology*, 263-286.
- Laveault, D., & Grégoire, J. (2002). *Introduction aux théories des tests: en psychologie et en sciences de l'éducation*. De Boeck Supérieur.
- Linek, S. B., Gerjets, P., & Scheiter, K. (2010). The speaker/gender effect: does the speaker's gender matter when presenting auditory text in multimedia messages?. *Instructional Science*, 38(5), 503-521.
- Lowe, R. K. (1999). Extracting information from an animation during complex visual learning. *European journal of psychology of education*, 14(2), 225-244.
- Lowe, R. (2004). Interrogation of a dynamic visualization during learning. *Learning and instruction*, 14(3), 257-274.
- Lowe, R., & Schnotz, W. (sous presse). Reasons for Using Animation. Unpublished manuscript.
- Lowe, R. K., & Schnotz, W. (2014). Animation principles in multimedia learning. *The Cambridge handbook of multimedia learning*, 513-546.
- Mayer, R. E. (2002). Cognitive Theory and the Design of Multimedia Instruction: An Example of the Two-Way Street Between Cognition and Instruction. *New directions for teaching and learning*, 2002(89), 55-71.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning*. Cambridge university press.
- Mayer, R. E. (2014a). Cognitive theory of multimedia learning. *The Cambridge handbook of multimedia learning*, 43-71.
- Mayer, R. E. (2014b). Incorporating motivation into multimedia learning. *Learning and Instruction*,

29, 171-173.

Mayer, R. E., & Estrella, G. (2014). Benefits of emotional design in multimedia instruction. *Learning and Instruction, 33*, 12-18.

Mayer, R. E., & Moreno, R. (2002). Animation as an aid to multimedia learning. *Educational psychology review, 14*(1), 87-99.

Mayer, R. E., & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational psychologist, 38*(1), 43-52.

Moreno, R. (2005). Instructional technology: Promise and pitfalls. *Technology-based education: Bringing researchers and practitioners together*, 1-19.

Moreno, R. (2006). Learning in high-tech and multimedia environments. *Current directions in psychological science, 15*(2), 63-67.

Moreno, R., & Mayer, R. (2007). Interactive multimodal learning environments. *Educational Psychology Review, 19*(3), 309-326.

Murray, I. R., & Arnott, J. L. (1993). Toward the simulation of emotion in synthetic speech: A review of the literature on human vocal emotion. *The Journal of the Acoustical Society of America, 93*(2), 1097-1108.

Mayer, R. E., Sobko, K., & Mautone, P. D. (2003). Social cues in multimedia learning: Role of speaker's voice. *Journal of Educational Psychology, 95*(2), 419.

Nass, C., Foehr, U., Brave, S., & Somoza, M. (2001). The effects of emotion of voice in synthesized and recorded speech. In *Proceedings of the AAAI symposium emotional and intelligent II: the tangled knot of social cognition, North Falmouth, MA*.

Paik, E. S., & Schraw, G. (2013). Learning with animation and illusions of understanding. *Journal of Educational Psychology, 105*(2), 278.

Paivio, A. (1991). Dual coding theory: Retrospect and current status. *Canadian Journal of Psychology/Revue canadienne de psychologie, 45*(3), 255.

Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice. *Educational psychology review, 18*(4), 315-341.

Pekrun, R. (2014). Emotions and learning. *International Academy of Education/International Bureau of Education, IEA (<http://www.iaoed.org>), IBE (<http://www.ibe.unesco.org/publications.htm>)*.

Pekrun, R., Goetz, T., Titz, W., & Perry, R. P. (2002). Academic emotions in students' self-regulated learning and achievement: A program of qualitative and quantitative research. *Educational psychologist, 37*(2), 91-105.

Pekrun, R., & Stephens, E. J. (2010). Achievement emotions: A control-value approach. *Social and Personality Psychology Compass, 4*(4), 238-255.

Plass, J. L., Heidig, S., Hayward, E. O., Homer, B. D., & Um, E. (2014). Emotional design in multimedia learning: Effects of shape and color on affect and learning. *Learning and Instruction, 29*, 128-140.

Renninger, K. (2000). Individual interest and its implications for understanding intrinsic motivation.

Scherer, K. R. (2005). What are emotions? And how can they be measured?. *Social science information, 44*(4), 695-729.

Schnotz, W. (2001). Sign systems, technologies, and the acquisition of knowledge. In *First International Seminar on Using Complex Information Systems* (pp. 9-29). Pergamon Press.

Schnotz, W., Bannert, M., & Seufert, T. (2002). Towards an integrative view of text and picture comprehension: Visualization effects on the construction of mental models. In *The psychology of science text comprehension* (pp. 385-416).

Schunk, D. H., Meece, J. R., & Pintrich, P. R. (2014). *Motivation in education: Theory, research, and applications*. Fourth edition. Boston: Pearson.

Sweller, J., (2005). Implications of cognitive load theory for multimedia learning. In R.E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning*. New York: Cambridge University Press.

Syssau, A., & Monnier, C. (2009). Children's emotional norms for 600 French words. *Behavior Research Methods, 41*(1), 213-219.

Ten Bosch, L. (2003). Emotions, speech and the ASR framework. *Speech Communication, 40*(1), 213-225.

Um, E., Plass, J. L., Hayward, E. O., & Homer, B. D. (2012). Emotional design in multimedia learning. *Journal of Educational Psychology, 104*(2), 485.

10.2 Webographie

Vidéo de Ted-ED « *How a wound heals itself* » :

<https://www.youtube.com/watch?v=TLVwELDMDWs> (consultée en janvier 2016)

11. Annexes

Annexe 1 : Texte de la narration

Introduction

Le plus grand organe de votre corps n'est ni votre foie ni votre cerveau. C'est votre peau, avec une surface d'environ 6m² chez un adulte. Même si les caractéristiques diffèrent selon les zones de la peau, l'essentiel de cette surface effectue des fonctions similaires, comme la transpiration, la sensation du chaud et du froid et la pousse des poils. Mais après une coupure ou une blessure profonde, la peau tout juste guérie sera différente de la région qui l'entoure, et ne retrouvera peut-être pas totalement ses capacités pendant un certain temps, voire pas du tout. Pour comprendre pourquoi, nous devons examiner la structure de la peau.

Caractéristiques de la peau

La couche supérieure, appelée l'épiderme, est principalement constituée de cellules durcies, appelées kératinocytes et fournit une protection. Puisque la couche extérieure mue et se renouvelle constamment, elle est assez facile à réparer. Mais parfois une plaie pénètre le derme, qui contient des vaisseaux sanguins et les différentes glandes et terminaisons nerveuses, utiles à de nombreuses fonctions de la peau. Et quand ça arrive, ça déclenche les quatre étapes, qui se chevauchent, du processus de régénération.

Étape 1 : hémostase

La première étape, l'hémostase, est la réponse de la peau contre les deux menaces immédiates : que vous êtes en train de perdre du sang et que la barrière physique de l'épiderme a été compromise. Pendant que les vaisseaux sanguins se resserrent pour minimiser l'hémorragie, dans un processus appelé la vasoconstriction, les deux menaces sont évitées par la formation d'un caillot de sang. Une protéine spéciale appelée la fibrine forme des liaisons transversales sur la surface de la peau, empêchant le sang de s'écouler et les bactéries ou pathogènes d'entrer. Après environ trois heures, la peau commence à devenir rouge, signalant la prochaine étape, l'inflammation.

Étape 2 : inflammation

L'hémorragie sous contrôle et la barrière fixée, le corps envoie des cellules spécialisées pour combattre tous les pathogènes qui auraient pu entrer. Parmi les plus importantes, ce sont les globules blancs, aussi appelés macrophages, qui dévorent les bactéries qui endommagent le tissu, par un processus, connu sous le nom de phagocytose, en plus de produire des facteurs de croissance pour stimuler la guérison. Et parce que ces petits soldats ont besoin de voyager dans le sang pour arriver à la plaie, les vaisseaux sanguins, déjà rétrécis, vont maintenant s'élargir dans un processus appelé la vasodilatation.

Étape 3 : prolifération

Environ deux à trois jours après la blessure, l'étape de prolifération se déclenche, lorsque les cellules fibroblastes commencent à entrer dans la plaie. Dans le processus de dépôt de collagène, elles produisent une protéine fibreuse, appelée collagène, à l'endroit de la plaie,

formant du tissu connectif pour remplacer la fibrine d'avant. Puisque les cellules de l'épiderme se divisent pour reconstruire la couche extérieure de la peau, le derme se contracte pour fermer la plaie.

Étape 4 : remodelage

Finalement, dans la quatrième étape qui est le remodelage, la plaie mûrit pendant que le collagène, nouvellement déposé est réorganisé et transformé en types spécifiques. A travers ce processus, qui peut prendre plus d'un an, la résistance à la traction de la peau est améliorée et les vaisseaux sanguins et d'autres connections sont renforcés. Avec le temps, les nouveaux tissus peuvent atteindre de 50 à 80% de leurs fonctions saines d'origine, selon la gravité de la blessure originelle et de la fonction elle-même.

Annexe 2 : Questionnaires

Questionnaire 1 : sélection des participants (avant l'expérience)

1. Quel est votre âge ?

2. Quel est votre sexe ?

3. Etes-vous étudiant ?

oui non

Si oui, dans quel domaine

Si oui, en quelle année ?

Si non, dans quel domaine travaillez-vous ?

Si non, dans quel domaine avez-vous étudié ?

Quel est votre diplôme obtenu le plus élevé ?

Êtes-vous de langue maternelle française ou bilingue depuis au moins dix ans ?

oui non

Questionnaire 2 : connaissances préalables (avant l'expérience)

Comment évaluez-vous vos connaissances sur l'anatomie de la peau ?

1) très faibles 2) faibles 3) moyennes 4) bonnes 5) très bonnes

Comment évaluez-vous vos connaissances sur le processus de cicatrisation en général ?

1) très faibles 2) faibles 3) moyennes 4) bonnes 5) très bonnes

Comment évaluez-vous vos connaissances sur le processus de cicatrisation de la peau ?

1) très faibles 2) faibles 3) moyennes 4) bonnes 5) très bonnes

Questionnaire 3 : pré-test des connaissances (avant l'expérience)

Afin d'évaluer votre connaissance sur le sujet, veuillez répondre aux déclarations suivantes à l'aide des propositions de réponse :

Le remodelage permet le renforcement des vaisseaux sanguins

1) vrai 2) faux 3) je ne sais pas

Les 4 étapes de la guérison de la peau sont : l'hémostase, l'inflammation, la phagocytose, le remodelage

1) vrai 2) faux 3) je ne sais pas

La fibrine produit des facteurs de croissance pour stimuler la guérison

1) vrai 2) faux 3) je ne sais pas

Questionnaire 4 : intérêt individuel (avant l'expérience)

Lisez attentivement chaque phrase et répondez, sur l'échelle située en face, en sélectionnant ce qui correspond le mieux à ce que vous pensez.

	Pas du tout d'accord	En désaccord	Plutôt en désaccord	Ni d'accord, ni en désaccord	Plutôt d'accord	D'accord	Tout à fait d'accord
Je pense que la biologie humaine est un sujet intéressant							
Je ne suis pas intéressé par la biologie humaine*							
Je pense que ça me plairait d'en apprendre plus sur la réaction du corps face aux blessures							
J'ai toujours voulu en apprendre plus sur la biologie humaine							

*item inversé

Questionnaire 5 et 6 : états affectifs I et II (avant et après la phase d'apprentissage)

Veillez indiquer si vous ressentez les états affectifs suivants. Pour vous aider, vous trouverez ci-dessous une définition des différents états affectifs.

1. Anxiété (être nerveux, mal à l'aise ou inquiet)
2. Ennui (être fatigué, démotivé ou désintéressé)
3. Confusion/Incertitude (manque de compréhension et être incertain sur la manière de procéder)
4. Curiosité : le désir d'en savoir plus et/ou d'apprendre la matière plus profondément
5. Plaisir : avoir un haut degré de satisfaction
6. Engagement : état d'intérêt qui résulte de la participation à l'activité
7. Frustration : insatisfaction ou contrariété dû au sentiment d'être coincé
8. Surprise : émerveillement ou étonnement, en particulier liés à l'inattendu

	Pas du tout d'accord	En désaccord	Plutôt en désaccord	Ni d'accord, ni en désaccord	Plutôt d'accord	D'accord	Tout à fait d'accord
anxiété							
ennui							
Confusion/ incertitude							
curiosité							
plaisir							
engagement							
frustration							
surprise							

Questionnaire 7 : degré de difficulté, d'engagement et de satisfaction perçus (après la phase d'apprentissage)

Évaluez, sur cette échelle, le niveau de difficulté de l'animation.								
Très facile	1	2	3	4	5	6	7	Très difficile
Évaluez, sur cette échelle, la quantité d'efforts que vous avez investis dans l'apprentissage de l'animation.								
Très peu	1	2	3	4	5	6	7	Énormément
Évaluez, sur cette échelle, si l'animation vous a paru attrayante.								
Pas attrayante	1	2	3	4	5	6	7	Très attrayante

Questionnaire 8 : intérêt situationnel (après la phase d'apprentissage)

	Pas du tout d'accord	En désaccord	Plutôt en désaccord	Ni d'accord, ni en désaccord	Plutôt d'accord	D'accord	Tout à fait d'accord
Je pense que le domaine de la biologie humaine est très intéressant.*							
J'aimerais en savoir plus sur la biologie humaine.**							
Ce que j'ai appris en regardant l'animation m'a intéressé.*							
J'ai l'intention d'en apprendre plus sur ce sujet.**							
J'ai trouvé le sujet étudié ennuyeux.* (<i>item inversé</i>)							
Je trouve que tout ce que m'a appris cette animation peut être utile.**							
J'ai apprécié regarder l'animation.*							
Les choses que j'ai apprises en visionnant cette animation sont importantes pour moi.**							

*items intérêt situationnel activé

** items intérêt situationnel maintenu

Questionnaire 9 : test d'apprentissage (après la phase d'apprentissage)

Instructions : Veuillez répondre aux questions suivantes à l'aide des propositions de réponse.

Questions de rétention - Vrai/faux (9 questions)

Éléments positifs (3 questions)

1. La peau est le deuxième organe plus grand du corps
2. La couche interne de la peau mue et se renouvelle constamment
3. La fibrine forme des liaisons transversales

Éléments négatifs (3 questions)

1. La peau retrouve toujours ses capacités d'avant
2. Le derme contient des vaisseaux sanguins et les différentes glandes et terminaisons nerveuses
3. Les macrophages sont les globules blancs

Éléments neutres (3 questions)

1. La couche supérieure de la peau est l'épiderme
2. La vasodilatation est le processus par lequel les vaisseaux sanguins s'élargissent
3. Les 4 étapes de la guérison de la peau sont : l'hémostase, l'inflammation, la phagocytose, le remodelage

Questions de rétention - QCM (9 questions)

Éléments positifs (3 questions)

- 1) Comment s'appellent les cellules qui constituent l'épiderme ?
 1. Les macrophages
 2. Les fibroblastes
 3. Les kératinocytes
 4. Les fibrines

- 2) Quel élément se met en place pour prévenir la perte de sang après une blessure ?
 1. Les caillots de fibrine
 2. Les cellules macrophages
 3. La vasodilatation

4 . Les cellules fibroblastes

3) Comment s'appelle le processus durant lequel les vaisseaux sanguins se resserrent pour minimiser l'hémorragie ?

1 . la vasodilatation

2 . l'hémostase

3 . la phagocytose

4 . la vasoconstriction

Éléments négatifs (3 questions)

1. Quand commence l'étape de prolifération ?

1. 1 à 12 heures après la blessure

2. 12 à 24 heures après la blessure

3. 1 à 2 jours après la blessure

4. 2 à 3 jours après la blessure

2. Quelles cellules sont envoyées pour combattre les pathogènes qui auraient pu entrer ?

1. les macrophages

2. les kératinocytes

3. les globules rouges

4. les cellules fibrineuses

3. Dans quelle étape se produit le processus de phagocytose ?

1. La prolifération

2. l'inflammation

3. le remodelage

4. l'hémostase

Éléments neutres (3 questions)

1. Quelle est la troisième étape du processus de cicatrisation ?

1. L'hémostase

2. la prolifération

3. le remodelage
 4. l'inflammation
-
2. Quelle est la première étape du processus de cicatrisation ?
 1. la prolifération
 2. l'inflammation
 3. la reconstruction
 4. l'hémostase
-
3. Quels sont les deux processus qui se produisent durant l'inflammation ?
 1. La kératinocytose et la phagocytose
 2. La phagocytose et l'hémostase
 3. La phagocytose et la vasodilatation
 4. La kératinocytose et la vasodilatation

Questions d'inférence - Vrai/faux (9 questions)

Éléments positifs

1. Le remodelage permet le renforcement des vaisseaux sanguins
2. L'étape de l'inflammation commence lorsque l'hémorragie est sous contrôle
3. La fibrine produit des facteurs de croissance pour stimuler la guérison

Éléments négatifs

1. L'étape de la prolifération permet d'arrêter la perte de sang
2. Le processus de phagocytose commence lorsque la peau devient rouge
3. L'étape de l'hémostase permet d'arrêter le saignement

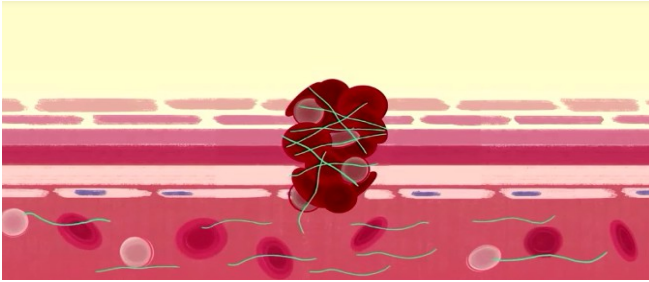
Éléments neutres

1. La vasodilatation se produit pour laisser passer les macrophages
2. La vasodilatation se produit dans la phase de remodelage
3. Le collagène est fabriqué dans l'épiderme

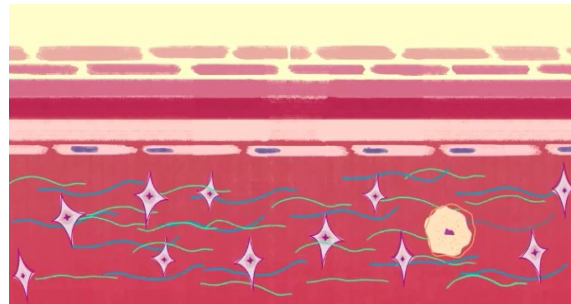
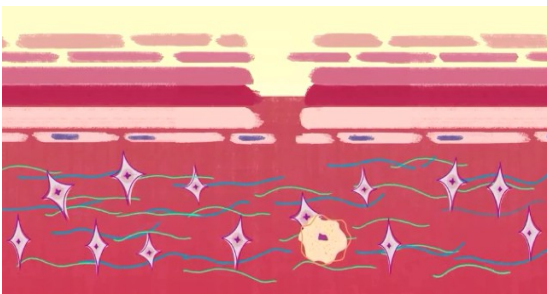
Questions d'inférence - QCM (9 questions)

Éléments positifs (3 questions)

1. Que se passe-t-il à travers le processus du remodelage ?
 1. la résistance à la traction de la peau est améliorée
 2. des caillots de sang se forment pour arrêter le saignement
 3. le collagène se forme pour remplacer la fibrine d'avant
 4. les cellules de l'épiderme se divisent
2. Que voyez-vous sur cette image ?



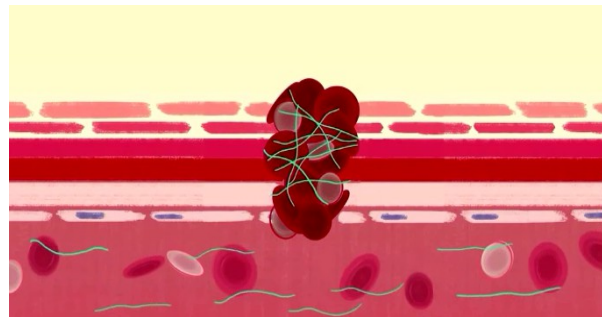
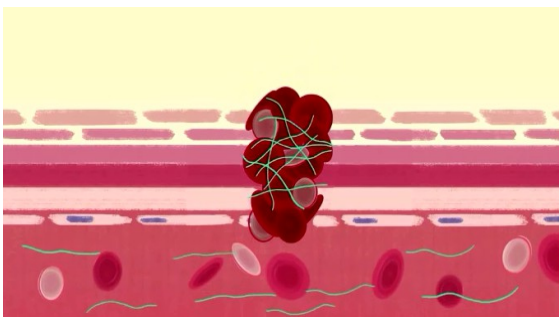
1. La fibrine empêche le sang de s'écouler
 2. Les macrophages détruisent les bactéries
 3. Les cellules fibroblastes entrent dans la plaie
 4. Le collagène est réorganisé
3. Que s'est-il passé entre ces deux images ?



1. les vaisseaux sanguins se sont resserrés
2. l'épiderme s'est contracté
3. la fibrine a stoppé l'hémorragie
4. le derme s'est contracté

Éléments négatifs (3 questions)

1. Quelle étape ce phénomène annonce-t-il ?

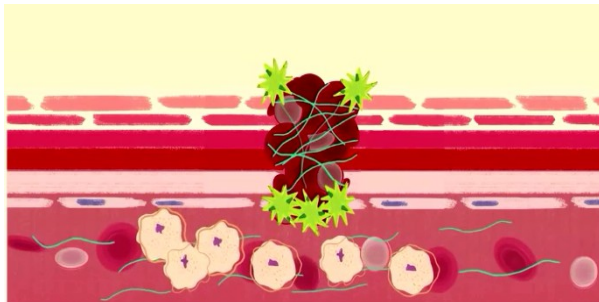


1. Le remodelage
2. l'hémostase
3. la prolifération
4. l'inflammation

2. Que se passe-t-il à travers le processus de phagocytose ?

1. un caillot de sang se forme
2. les macrophages dévorent les bactéries
3. les cellules fibroblastes remplacent la fibrine d'avant
4. les cellules kératinocytes fournissent une protection

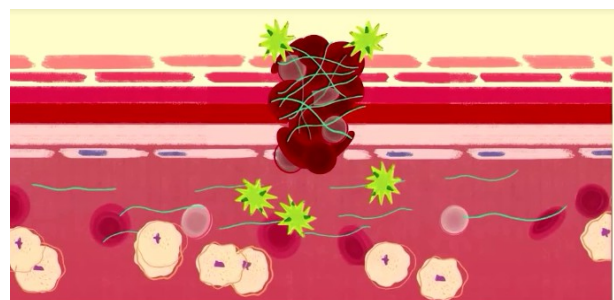
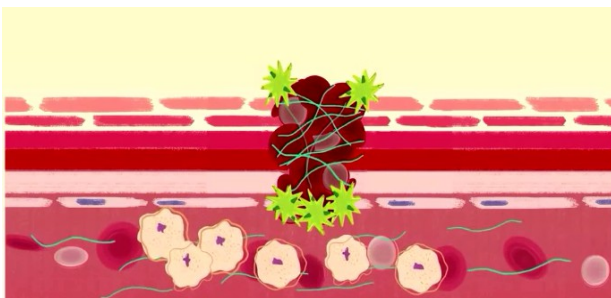
3. Que représentent les éléments verts clairs en forme d'étoile ?



1. Les pathogènes
2. Les macrophages
3. Les phagocytes
4. Les kératinocytes

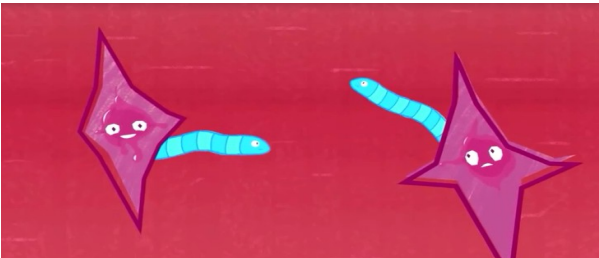
Éléments neutres (3 questions)

1. Que s'est-il passé entre ces deux images?



1. La vascularisation
2. L'angiogenèse

3. La vasoconstriction
 4. La vasodilatation
2. Quelle étape commence lorsque les cellules fibroblastes commencent à entrer dans la plaie ?
1. Le remodelage
 2. l'hémostase
 3. la prolifération
 4. l'inflammation
3. Que voit-on sur cette image ?



1. les cellules fibroblastes
2. les macrophages
3. les kératinocytes
4. les phagocytes

Annexe 3 : Instructions aux participants

Premièrement, je vous remercie de participer volontairement à cette recherche qui s'intéresse à l'apprentissage à travers une animation vidéo et à la perception qu'ont les apprenants de cette animation en tant qu'auditeurs. L'expérience va se dérouler en plusieurs phases :

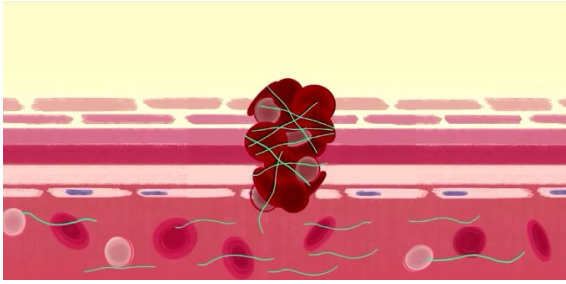
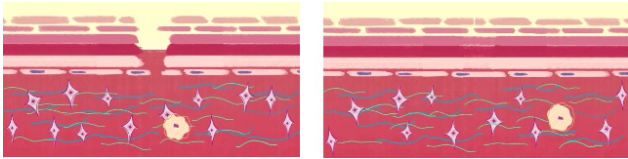
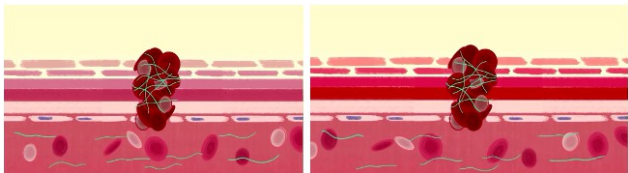
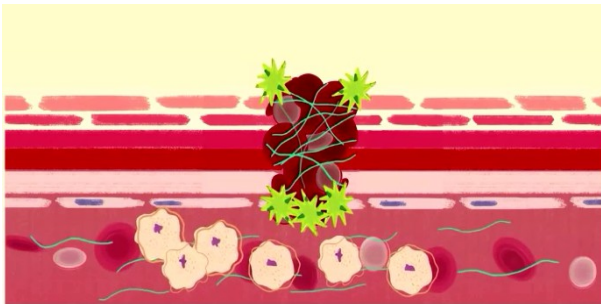
- Phase 1 : Avant de commencer l'expérience, vous devrez remplir un formulaire de consentement électroniquement et un questionnaire
- Phase 2 : Ensuite, vous allez visionner six séquences (environ 40 secondes) d'une animation qui porte sur le processus de cicatrisation de la peau. Vous n'avez pas le droit de mettre pause ni de revenir en arrière, cependant lorsqu'une séquence est finie vous pourrez décider à quel moment vous voulez passer à la suivante.
- Phase 3 : Après le visionnement de l'animation, vous aurez quatre questionnaires à compléter qui apparaîtront automatiquement à l'écran, dont un test d'apprentissage pour mesurer votre compréhension, il est donc important de rester concentré durant le

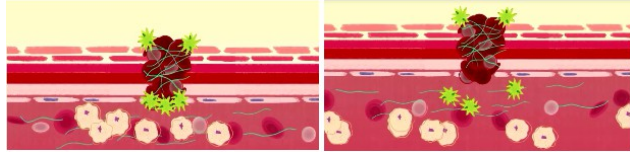
visionnement de l'animation. Vous pouvez prendre le temps qu'il vous faut pour les remplir. Vous avez le droit d'arrêter l'expérience à tout moment sans avoir à vous justifier.

Annexe 4 : Grille de correction

Questions de rétention – Vrai / Faux	Réponses
Éléments positifs	
La peau est le deuxième organe du corps plus grand du corps	Faux
La couche interne de la peau mue et se renouvelle constamment	Faux
La fibrine forme des liaisons transversales	Vrai
Éléments négatifs	
La peau retrouve toujours ses capacités d'avant	Faux
Le derme contient des vaisseaux sanguins et les différentes glandes et terminaisons nerveuses	Vrai
Les macrophages sont les globules blancs	Vrai
Éléments neutres	
La couche supérieure de la peau est l'épiderme	Vrai
La vasodilatation est le processus par lequel les vaisseaux sanguins s'élargissent	Vrai
Les 4 étapes de la guérison de la peau sont : l'hémostase, l'inflammation, la phagocytose, le remodelage	Faux
Questions de rétention – QCM	
Éléments positifs	
Comment s'appellent les cellules qui constituent l'épiderme ?	3. les kératinocytes
Quel élément se met en place pour prévenir la perte de sang après une blessure ?	1. les caillots de fibrine
Comment s'appelle le processus durant lequel les vaisseaux sanguins se resserrent pour minimiser l'hémorragie ?	4. la vasoconstriction
Éléments négatifs	
Quand commence l'étape de prolifération ?	4. 2 à 3 jours après la blessure
Quelles cellules sont envoyées pour combattre les pathogènes qui auraient pu entrer ?	1. les macrophages
Dans quelle étape se produit le processus de	2. l'inflammation

phagocytose	
Éléments neutres	
Quelle est la troisième étape du processus de cicatrisation ?	2. la prolifération
Quelle est la première étape du processus de cicatrisation ?	4. l'hémostase
Quels sont les deux processus qui se produisent durant l'inflammation ?	3. La phagocytose et la vasodilatation
Questions d'inférence – Vrai / Faux	
Éléments positifs	
Le remodelage permet le renforcement des vaisseaux sanguins	Vrai
L'étape de l'inflammation commence lorsque l'hémorragie est sous contrôle	Vrai
1. La fibrine produit des facteurs de croissance pour stimuler la guérison L'étape de la prolifération permet d'arrêter la perte de sang	Faux
Éléments négatifs	
L'étape de la prolifération permet d'arrêter la perte de sang	Faux
Le processus de phagocytose commence lorsque la peau devient rouge	Vrai
L'étape de l'hémostase permet d'arrêter le saignement La vasodilatation se produit pour laisser passer les macrophages	Vrai
Éléments neutres	
La vasodilatation se produit pour laisser passer les macrophages	vrai
La vasodilatation se produit dans la phase de remodelage	faux
Le collagène est fabriqué dans l'épiderme	faux
Questions d'inférence – QCM	
Éléments positifs	
Que se passe-t-il à travers le processus du remodelage ?	1. la résistance à la traction de la peau est améliorée

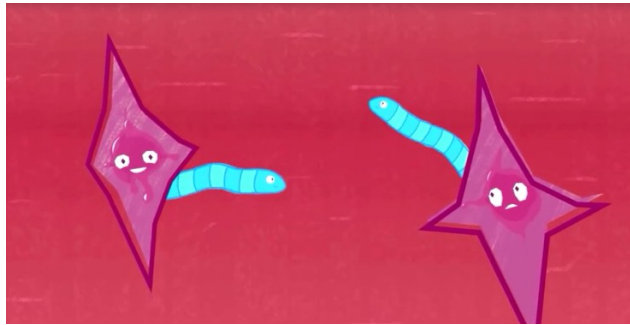
<p>Que voyez-vous sur cette image ?</p> 	<p>1. la fibrine empêche le sang de s'écouler</p>
<p>Que s'est-il passé entre ces deux images ?</p> 	<p>4. le derme s'est contracté</p>
<p>Éléments négatifs</p>	
<p>Quelle étape ce phénomène annonce-t-il ?</p> 	<p>4. l'inflammation</p>
<p>Que se passe-t-il à travers le processus de phagocytose ?</p>	<p>2. les macrophages dévorent les bactéries</p>
<p>Que représentent les éléments verts clairs en forme d'étoile ?</p> 	<p>1. les pathogènes</p>
<p>Éléments neutres</p>	
<p>Que s'est-il passé entre ces deux images ?</p>	<p>4. la vasodilatation</p>



Quelle étape commence lorsque les cellules fibroblastes commencent à entrer dans la plaie ?

3. la prolifération

Que voit-on sur cette image ?



1. les cellules fibroblastes