

# Un bilan réflexif d'expérimentation du texte modifié

## Introduction

Vers les années 1300 naissait en Angleterre, l'horloge à foliot avec un mécanisme très spécifique. Comment expliquer cela à des novices? "Un poids suspendu à une corde fournit de l'énergie à la machine tandis qu'un système de verge et de foliot interrompt très régulièrement la chute (...)". C'est le défi que nous nous sommes lancés et que nous vous présentons à travers cette petite recherche qualitative.

## Cadre conceptuel

### Les animations

Il semble, selon Bétrancourt (2003), a priori, que l'efficacité de l'animation pour expliquer des phénomènes ou des processus dynamiques soit de nature "fugace" et qu'il est difficile de percevoir les changements élémentaires simultanément et cela pose des difficultés conceptuelles, perceptives et mnésiques avec des difficultés de traitement de l'information. L'animation, dans certains articles, a été comparée à des éléments statiques. Ces recherches ont été effectuées dans le cadre d'activités collaboratives dont l'une comparait des apprenants qui étudient en dyades et des apprenants qui étudient individuellement Rebetez et al. (2009) et une autre étude qui s'est penchée sur les effets de l'animation, sur l'interaction verbale avec l'ordinateur dans une prise en charge de l'apprentissage collaboratif. Sanguin et al. (2008). Il semble difficile de s'appuyer sur ces recherches parce que le contexte de cette présentation était entièrement individuel et accompagné par la personne qui suivait le déroulement des séquences, soit en présentiel, soit en direct avec Skype.

Dés lors, on peut se demander si les animations présentent des difficultés conceptuelles, perceptives ou mnésiques?

Bétrancourt (2003) rajoute qu'en dépit du traitement des informations et de la rétention de celles-ci, il est parfois difficile de se représenter d'une façon satisfaisante une série statique d'images. Il s'agit, premièrement, des connaissances limitées de l'apprenant qui ne lui permettent pas d'inférer les transitions entre les étapes à partir d'images instantanées, ce qui est le cas pour notre public cible et, deuxièmement, lorsque le système à comprendre implique des relations d'interdépendance avec des éléments qui varient dans le temps, ce qui est le cas également du système de l'échappement à foliot puisque le déplacement d'un élément provoque un changement de mouvement des autres éléments.

## Les Exerciseurs

Pour appuyer l'utilisation des exercices dans le présent travail, nous nous sommes référés à l'article de Louise Sauvé sur "L'influence du béhaviorisme sur les pratiques de la technologie éducative" (1994). Selon le béhaviorisme qui parle des activités "conduisant à des comportements prédéterminés" le but de l'enseignement est de faire que l'apprenant réponde d'une manière concrète à un stimulus concret, ce qui peut être réalisé à travers, par exemple, de l'intégration des textes programmés (tels que les exercices pratiques) (Sauvé, 1994, p. 16). De plus, selon le béhaviorisme, il est nécessaire d'avancer à partir des niveaux faciles vers d'autres plus complexes, ce que Sauvé (1994, p. 15) appelle "séquentiation" de la présentation des contenus en unités d'apprentissage petites et logiques. Cette approche est bien décrite par le "Mastery learning".

Par ailleurs, l'apprenant doit répondre à chaque petite séquence et il doit recevoir une réponse immédiate l'informant de sa progression. En effet, pour stimuler la performance de l'apprenant, il est préconisé d'utiliser un renforcement (récompense ou feed-back).

Enfin, selon le "Mastery learning", l'apprenant doit suivre l'apprentissage à son propre rythme.

Dans notre cas, les exercices remplissent bien ces conditions en prévoyant une réponse précise à la question posée suivie d'un retour immédiat, ce qui devrait stimuler la motivation de continuer l'apprentissage chez l'apprenant et également de lui permettre de savoir s'il a bien retenu les informations lues. Dans notre projet, nous avons utilisé les exercices juste après chaque partie thématique sur l'historique et le mécanisme de l'échappement à foliot afin de vérifier la compréhension de ces derniers. Comme l'étudiant doit aussi suivre l'apprentissage à son propre rythme, la séquence préparée doit plus au moins remplacer le professeur, ce qui est le cas des exercices qui sont relativement auto-suffisants. Enfin, nos exercices, stimulent la compréhension du texte sur l'échappement à foliot également, en proposant les questions à multiples choix qui mettent en relief les points les plus importants de ce texte.

En se basant sur ce cadre théorique du béhaviorisme, nous pouvons suggérer que les exercices peuvent représenter une aide considérable (voire indispensable) dans l'acquisition de nouvelles informations et ainsi de leur compréhension.

En conclusion, ce cadre conceptuel constitue le fondement dans la recherche de notre **hypothèse de départ** qui est la suivante : l'articulation du texte avec des animations et des exercices favorise la compréhension et la mémorisation d'un mécanisme et l'apprentissage de celui-ci.

# Descriptif de l'expérimentation

## Méthode

### *Participants*

Trois personnes ont participé à la présentation :

- en présentiel le 04.12.2014, une jeune femme de 28 ans, niveau bac+2. On l'appellera sujet A
- en présentiel le 06.12.2014, une jeune fille de 18 ans, niveau collège ( Suisse) 3ème année. On l'appellera sujet B ;
- à distance (par le Skype), le 04.12.2014, un jeune homme de 24 ans, un étudiant de troisième année en droit. On l'appellera sujet C.

Tous les participants qui ont participé n'avaient aucune connaissance préalable du système de l'échappement à Foliot.

### *Matériel*

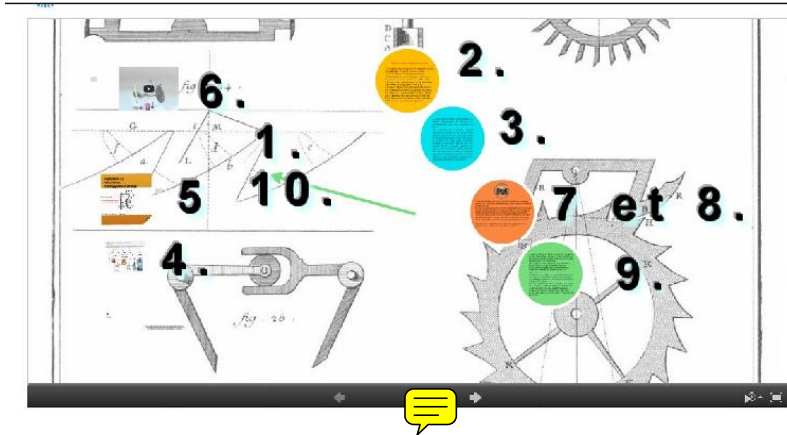
Pour articuler le texte en utilisant des unités d'information visuelles et textuelles et afin d'expliquer le mécanisme horloger de l'échappement, nous avons utilisé le site <http://prezi.com/>. Il se présente comme une alternative au PowerPoint et il est un outil interactif qui permet de modéliser une présentation "*sans diapositives*" puisqu'il donne la possibilité de zoomer, de dé-zoomer et de placer des éléments sur une surface de travail de façon aléatoire. On peut y incorporer du texte, des images ainsi que des vidéos d'Youtube. De plus, la présentation peut être partagée, éditée à plusieurs, présentée à distance, téléchargée et dupliquée. Nous l'avons utilisé pour l'articulation des informations visuelles et textuelles en y insérant :

- le texte découpé en paragraphes,
- deux animations vidéo,
- deux exercices (sur les parties historique et technique) dont un a été réalisé entièrement grâce au formulaire Google et l'autre utilisait en plus HTML, javascript et CSS,
- un schéma dont les mots s'illuminent et qui accompagne un des paragraphes. Ce dernier a été créé en HTML, javascript et CSS et le dessin en SVG fait sous le programme Inkscape 0.91pre2.

Ainsi, grâce au Prezi, notre texte est animé et se poursuit comme des séquences d'apprentissage, ce dont voici le lien :

[http://prezi.com/mogwc5pnte9t/?utm\\_campaign=share&utm\\_medium=copy&rc=ex0share](http://prezi.com/mogwc5pnte9t/?utm_campaign=share&utm_medium=copy&rc=ex0share)

et l'observation :



### 1. Mode d'emploi

**Mode d'emploi**

On va vous présenter un texte qui parle de l'échappement à Foliot. Pour vous aider à comprendre ce texte nous avons inséré des animations et des Quiz. A la fin vous trouverez 6 questions

Marche à suivre : cliquez sur la flèche qui se trouve en bas de l'écran et suivez les consignes.

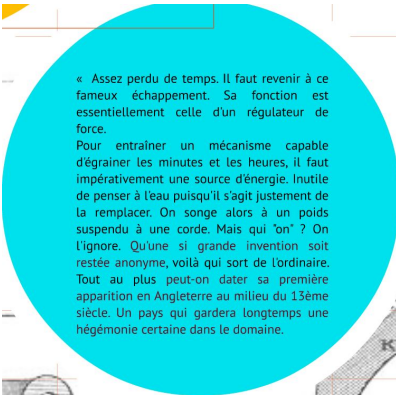
Présentation par Dimitry Bolyche et Catherine Hulda Koch

### 2. Paragraphe : L'échappement (...) régulateur

Regarder l'aspect historique dans le texte

"L'échappement est l'organe de l'horloge ayant subi le plus de perfectionnement entre les années 1300 à 1700: son rôle est de transmettre et régulariser le mouvement du poids ou du ressort. Inventé par "un obscur génie" entre 1300 et 1400, l'échappement à foliot et roue de rencontre permet de relâcher périodiquement la roue grâce à l'oscillateur à foliot ("fou"). Les impulsions données par les dents de la roue sur les palettes de la verge entretiennent le mouvement de l'oscillateur à foliot, lancé alternativement d'un côté puis de l'autre. Le foliot fonctionne plus comme un ralentisseur de la chute du poids que comme un régulateur."

### 3. Paragraphe : Assez perdu de temps (...)domaine



### 3. Questionnaire sur l'histoire de l'horloge à foliot (exerciceur)

Questionnaire sur l'histoire de l'horloge à foliot régulateur de poids moteur.

Clicker sur le lien!

[https://docs.google.com/forms/d/1WtbyP-u4lluir8e4ZDzGElDg5CO\\_m3TjU023lhPL7yw/viewform?usp=send\\_form](https://docs.google.com/forms/d/1WtbyP-u4lluir8e4ZDzGElDg5CO_m3TjU023lhPL7yw/viewform?usp=send_form)

Modèles géométriques de l'univers  
Engrènements  
Projection stéréographique

	Foliot	Pendule
Clepsydras égyptiennes	Horloges à eau arabes	Horloges à pendule (Huygens 1656)
Horloges à eau grecques romaines	Horloges à foliot régulateur et poids moteur (vers 1320)	
Eudoxe (IV <sup>e</sup> siècle av. J.C.) Ctésibios (III <sup>e</sup> s. av. J.C.) Archimède (III <sup>e</sup> s. av. J.C.) Hipparque (II <sup>e</sup> s. av. J.C.)	Bann Musa (IX <sup>e</sup> siècle) Al Jazari (XII <sup>e</sup> siècle) Ridwan (XIII <sup>e</sup> siècle)	Hugues Levet Nicolas Lippius Guillaume Nourrisson
-2000	0	1000
	1379	1598
	Lyon I Strasbourg I Bourges	Lyon II Strasbourg II
		Lyon III
		1660

FIG. 1 - Histoire des horloges astronomiques.

### 4. Explication du mécanisme d'échappement à foliot (schéma animé)

## Mécanisme d'échappement à foliot

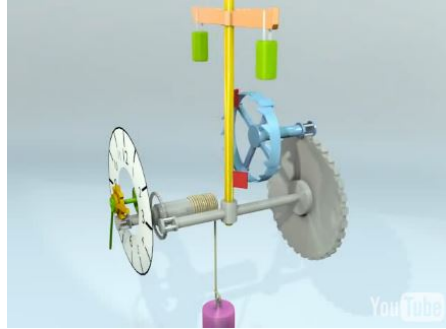
**Regardez l'aspect technique dans le texte**

"L'échappement est l'organe de l'horloge ayant subi le plus de perfectionnement entre les années 1300 à 1700; son rôle est de transmettre et régulariser le mouvement du poids ou du ressort.

Inventé par "un obscur génie" entre 1300 et 1400, l'échappement à foliot et roue de rencontre permet de relier périodiquement la roue grâce à l'oscillateur à foliot ("foi"). Les impulsions données par les dents de la roue sur les palettes de la verge entraînent le mouvement de l'oscillateur à foliot, lancé alternativement d'un côté puis de l'autre. Le foliot fonctionne plus comme un ralentisseur de la chute du poids que comme un régulateur."

**Maintenant, revenez à la présentation en utilisant ce lien ou (mieux) reprenez l'onglet précédent**

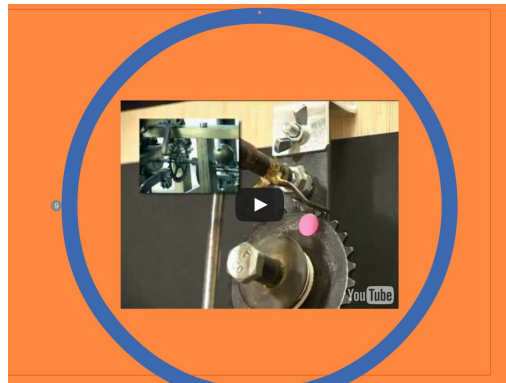
### 5. Visualisation du mécanisme d'échappement à foliot (vidéo sans son)



6. Paragraphe : La corde attachée au poids(...) par le poids

« La corde attachée au poids est tout d'abord enroulée sur un tambour solidaire d'un axe au bout duquel se trouve une roue savamment dentée et destinée à tourner.  
 Dans les crans de cette dernière viennent s'enchâsser alternativement deux palettes montées sur la barre verticale d'un foliot, une pièce en forme de T dont la barre horizontale porte un poids à chacune de ses extrémités.  
 La position de ces charges peut être modifiée afin de régler la durée des oscillations. Puisque les palettes interviennent alternativement, le foliot avance une fois dans une direction, la fois suivante dans l'autre. Tic Tac.  
 Une fois encore, le seul but de cet empilement d'axes, de roues et de palettes consiste à distiller la force produite par le poids. »

7. Explication du mécanisme à ancre et roue d'échappement ( vidéo avec son)



8. Questionnaire sur le mécanisme d'échappement à Foliot ( exerciceur)

**Questionnaire sur le mécanisme d'échappement à foliot**

Clicker sur le lien!

<http://refaetu.unige.ch/perso/maltt/bolyche0/come1/code/test.html>

Question 2 :

9. Questionnaire général en 6 questions ( vérification de la compréhension générale)

1. D'une façon générale de quoi parle la présentation ?
2. Donnez trois éléments que vous avez retenus ?
3. Dans quelle période et où l'échappement à Foliot a vu le jour et qui est l'inventeur?
4. A quoi sert le poids dans ce mécanisme?
5. Quel est le rôle de l'échappement?
6. De quelle façon les animations, les films et les images ont influencé votre compréhension du texte?

*Les six questions posées*

Nous avons également préparé six questions finales, permettant d'identifier les éléments de compréhension produits par le texte, par la représentation visuelle et/ou par leurs liens.

Nous avons choisi de poser une première question d'ordre global car cela permet d'entrer dans le sujet et de sensibiliser le participant à la présentation. Cela permet d'évaluer la vision et la compréhension des participants.

La deuxième question était aussi d'ordre général mais plutôt basée sur le contenu de la présentation, sur la perception et la mémoire. Cette question a été retenue pour vérifier la rétention de l'information et par rapport à quels supports ou thèmes développés lors de la présentation.

La troisième question visait à vérifier si l'exercice était un moyen efficace d'un point de vue cognitif lié à l'apprentissage des connaissances.

La quatrième et la cinquième questions ciblaient les fonctions cognitives supérieures comme le raisonnement logique pour vérifier si le mécanisme de l'échappement à foliot avait été compris dans son ensemble mais aussi dans son découpage comme avec le poids.

La dernière question se rapportait sur la compréhension générale du traitement de l'information et de sa rétention. Cela permettait également de vérifier sur quel support les testeurs ont privilégié l'appropriation du mécanisme de l'échappement à foliot et comment.

**Procédure**

Nous avons fait passer le test en montrant la présentation Prezi auprès de nos trois participants dont deux en présentiel (sujets A et B) et un avec Skype (Sujet C).

Après avoir passé par toutes les étapes de la présentation, nous avons posé les six questions aux participants, et nous vous exposons les résultats dans le chapitre suivant (voir ch. Synthèse des résultats).

## **Synthèse des résultats (pour les résultats complets, voir Annexe)**

En général, notre projet a suscité de l'intérêt chez tous les participants.

A la lecture des deux premiers textes, une personne a demandé à voir un schéma pour comprendre le texte, une autre n'a pas vu les consignes écrites en rouge et RAS pour la troisième.

Pour le questionnaire sur les éléments historiques se rapportant au texte, une personne a réussi toutes les questions et a apprécié l'exercice et la récompense du "bravo!". Une autre a été capable de répondre aux questions en post-test 48 heures plus tard. La dernière personne a répondu rapidement aux questions et a fait attention à la consigne.

En ce qui concerne le schéma animé du mécanisme à Foliot, deux personnes n'ont pas fait le rapport entre le texte et le schéma qui s'illumine quand on passe la souris sur le texte. Pour les trois personnes, il y a eu une bonne association entre le texte et le schéma, cela est essentiel pour comprendre le texte. De plus, c'est motivant car c'est une façon d'apprendre qui est ludique.

Pour l'animation muette, il semble que pour une personne cette animation manquait de logique pour expliquer le processus car les aiguilles tournaient tout de long, de plus les couleurs n'étaient pas significatives pour elle. Pour la seconde, cela l'a aidée à comprendre la dynamique du mécanisme dans son ensemble. Deux des participants ont dit que grâce à cette animation ils ont compris le texte qui suivait celle-ci. La dernière personne a été très attentive au fonctionnement du mécanisme et a regardé trois fois la séquence.

L'animation filmée. Une personne a regardé trois fois l'animation et a fait des transferts sur le type de mécanisme que l'on pourrait utiliser pour faire d'autre chose avec. Pour une autre personne, cela l'a perturbée car l'animation était trop découpée par rapport à l'ensemble du mécanisme à foliot.

Pour le questionnaire sur le mécanisme d'échappement à foliot, deux personnes n'ont répondu qu'à trois questions sur six. La première a trouvé que le vocabulaire spécialisé n'était pas facile à retenir mais en faisant l'exercice deux fois, elle a pu répondre juste aux six questions. La deuxième personne s'est re-testée aussi plusieurs fois jusqu'à obtenir 100% de réponses justes. Le troisième sujet a répondu juste presque à toutes les questions et même a donné les explications de son choix. Cependant, il a été surpris de la réponse fautive à la première question.

Finalement, pour les six questions la première personne a pu répondre sans difficultés, la deuxième n'a pas réussi à répondre aux parties plus techniques des questions et la troisième a trouvé seulement une question assez difficile à répondre, celle qui demande à préciser le rôle de l'échappement.

Il y a eu un chevauchement pour deux personnes entre la question 3 et la question 4 concernant l'historique.

## **Discussion**

Les résultats par rapport aux animations étaient hétérogènes pour plusieurs raisons qui sont en premier lieu des erreurs de conception comme pour les consignes qui n'ont pas été vues, comprises tout de suite



ou qui manquaient. Il y a par rapport à cela un facteur humain parce qu'une personne a dit qu'elle n'avait pas l'habitude de lire les consignes correctement mais aussi ergonomique dû à la représentation induite, le modèle implicite et la représentation des utilisateurs. L'animation du texte avec interaction a été bien appréciée car cela a permis d'associer en parallèle les mots du texte et les mots sur l'ensemble du schéma, de mieux se saisir de la représentation du mécanisme mais aussi d'apprendre les mots techniques de celui-ci.

Cependant, il semble que ce parallélisme aurait aussi pu s'effectuer sans animation puisque deux personnes sur trois n'ont pas vu cette fonction mais ont tout de même effectué le rapport. La première animation sans interaction a été perçue comme illogique pour une personne alors que les deux autres disent que cela les a aidées à comprendre le texte d'une part et le fonctionnement d'autre part. Elles ont dû recommencer plusieurs fois l'animation pour saisir son essence.

C'est un peu la même chose pour la deuxième animation sans interaction et cela se vérifie lors de la passation du questionnaire sur le mécanisme d'échappement à foliot dont une personne a refait le test deux fois et pour les deux autres les résultats des réponses étaient à 50% de réussite. Une personne a mentionné que le vocabulaire était difficile à assimiler et une autre a mentionné sa difficulté à comprendre le mécanisme et ceci même avec trois animations à l'appui.

Il semble que ces résultats concordent partiellement avec ceux de Bétrancourt (2003) qui dit qu'il y a une difficulté de traitement de l'information lorsque les connaissances de l'apprenant sont limitées pour inférer les transitions entre les étapes des images instantanées et ensuite se faire une idée concrète des relations d'interdépendance entre les éléments. Partiellement, car il y a eu soit répétition de l'animation pour comprendre, soit perturbation due aux trois systèmes d'animations différentes.

Enfin, il y a aussi des facteurs humains puisqu'une personne a très bien inféré le mécanisme en émettant des critiques par rapport à celui-ci et qu'une autre personne semble mal comprendre une procédure comme celui du mécanisme à foliot dans son ensemble comme dans son découpage.

Par conséquent, il semble qu'il y a un facteur humain et que les trois personnes, même si elles n'ont jamais été au contact avec un tel mécanisme, présentent des différences probablement dues à leur connaissance et apprentissage antérieurs. Il y a aussi un facteur ergonomique et technique.

Suite aux résultats de l'analyse et en lien avec le cadre conceptuel, nous sommes parvenu à la conclusion que les exercices dans leurs aspects de renforcement, de séquenciation, de répétition de l'exercice aident les apprenants à mieux mémoriser le contenu et ainsi à mieux comprendre le texte.

Les résultats de notre test, notamment les appréciations des récompenses et de félicitations de type "bravo!", confirment que les exercices constituent un renforcement positif pour les apprenants, en leur donnant, du point de vue behavioriste, une conscience de leur progression. En effet, la procédure par laquelle la probabilité de fréquence d'apparition d'un comportement tend à augmenter, suite à l'ajout d'un stimulus appétitif contingent à la réponse. Ayant répondu plusieurs fois à nos exercices avec leurs réponses prédéfinies, deux de nos participants ont pu bien retenir les éléments constitutifs (et même les nommer 48 heures plus tard).

Pour conclure cette section sur la discussion des résultats, nous voulons souligner l'effet productif de la combinaison de l'animation, l'exercice et le texte qui a été remarqué, par exemple, par le sujet C. En

effet, pendant sa réponse à la première question, le sujet C a mentionné que le film et le texte lui ont appris qu'il faut veiller à ce que le poids ne tombe pas au sol, d'où notre suggestion que le rôle du texte est important pour introduire le sujet inconnu qui est assez difficile. L'animation illustre ce texte pour mieux le comprendre et l'exercice aide à mémoriser les éléments appris. Enfin, Dillenbourg et al. (1995) relèvent que la présence des médias doit être justifiée par une nécessité de leur utilisation. Ce qui est le cas de notre recherche qui confirme la pertinence de la présence de ces trois éléments qui sont nécessaires pour une bonne compréhension d'un texte assez difficile et technique.

## **Conclusion**

Nous avons inséré des "ponts" entre différentes unités sémiotiques pour faciliter la lecture d'un texte qui expliquait le mécanisme horloger de l'échappement. Pour concrétiser cette insertion, nous avons utilisé le logiciel Prezi qui est un logiciel de présentation. Ce logiciel occasionnait certaines limitations comme de pouvoir intégrer une animation autre que celle de YouTube, un lien externe écrit avec des lettres ou un exerciceur directement sur le plateau. Par contre, il nous a permis de créer une suite d'événements qui se juxtaposaient les uns aux autres dans une suite qui nous paraissait logique par rapport aux contraintes imposées. "Les ponts" ont été de natures différentes et, selon les participants, se sont confirmés complémentaires pour comprendre d'une part le texte et, d'autre part, le mécanisme dans son ensemble cela a même été qualifié d'essentiel : *"Essentiel! On peut mettre en pratique la théorie du texte"* (Sujet A). Toutefois, nous ne pouvons valider notre hypothèse *"l'articulation du texte avec des animations et des exercices favorise la compréhension et la mémorisation d'un mécanisme et l'apprentissage de celui-ci"*. En effet, les animations ont présenté pour certains des participants une limitation ou/et une perturbation due à des facteurs humains personnels ou des facteurs de compréhension, d'inférence, de rétention de l'information, des connaissances limitées : *"Elle a préféré l'animation avec le son, c'est plus facile à retenir pour la compréhension bien que cette animation vidéo découpe trop le système de l'échappement à foliot. Elle trouve aussi que dans le film il ne parle pas le même vocabulaire que dans le reste des animations et des schémas"*. (Sujet B) Pour d'autres pas du tout *"C'était plus facile de voir des images réelles comme le film que des schémas"* (Sujet A). Par contre, les exercices ont été un facteur de réussite et d'efficacité dans presque tous les cas puisque le premier exerciceur, sur l'historique, a donné 95% de réponses positives et que le deuxième, sur la partie plus mécanique et logique, - 76%.

La partie historique était moins spécialisée et a permis une meilleure mémorisation de l'information que les parties spécifiques liées à la compréhension du processus du mécanisme qui est peut-être due à des facteurs : de surcharge cognitive, de rétention de l'information ou de la compréhension du mécanisme à travers les particularités dans leur ensemble. De plus, le renforcement par félicitation ou par répétition a donné des résultats positifs. Pour conclure, les participants ont eu du plaisir, ont montré de l'enthousiasme, ont appris et mémorisé de nouvelles choses.

## Références

Bétrancourt M. (2003). "Des animations pour le dire » ou les animations sont-elles efficaces pour expliquer le fonctionnement de systèmes dynamiques ? In Colloque Technologies pour l'Apprentissage et l'Education, 25-26 novembre 2003.Fichier

Dillenbourg, P., Martin-Michiellot, S. (1995). Le rôle des techniques d'intelligence artificielle dans les logiciels de formation. CBT Forum (Journal de l'Association Swiss Computer Based Teaching), 1/95, 6-10.

Rebetez, C., Sangin, M. Bétrancourt, M., & Dillenbourg, P. (2009). Learning from animation enabled by collaboration, 2009. Instructional Science.

Sauve, L. (1994). L'influence du béhaviorisme sur les pratiques de la technologie éducative. Dans J. Viens Repenser la technologie éducative. Canada : Université de Montréal.  
Source du texte d'échappement à Foliot et de l'image sur les diapositives 4 et 8 :  
<http://www.ens-lyon.fr/RELIE/Cadrans/Musee/Pages/PagesGr/MuFoliotGr.htm>, consulté le 09 décembre 2014.

Sangin, M., Dillenbourg, P., Rebetez, C., Bétrancourt, M., & Molinari, G. (2008). The Effects of Animations on Verbal Interaction in Computer Supported Collaborative Learning. Journal of Computer Assisted Learning, 24, 394-406.

## Annexe

**Sujet A** Suite à la première lecture des deux textes consécutifs, il y a eu une demande pour voir un schéma du mécanisme qui n'était pas tout de suite présent. Néanmoins, le texte a suscité tout de suite de l'intérêt.

**Sujet B** N'a pas vu la consigne écrite en rouge parce qu'elle a l'habitude de ne pas bien lire les consignes et que celle-ci n'était pas assez visible.

**Sujet C** a sollicité beaucoup d'intérêt à notre projet de recherche.

### Questionnaire de l'histoire de l'horloge à Foliot

**Sujet A** a regardé attentivement le schéma avant de commencer le questionnaire

**Sujet B** a posé la question s'il fallait regarder le schéma ou cliquer

**Sujet A** a répondu juste à toutes les questions

**Sujet B** a répondu juste à 3,5/4

### Question 1

L'échappement qui est l'organe de l'horloge a subi le plus de perfectionnement entre \*

- 1400 et 1500
- 1200 et 1700
- 1300 et 1700

- 1500 et 1800

**Sujets A et B** ont répondu juste à la première question car elles se rappellent de l'avoir lue dans le texte.

## Question 2

Inventé par "un obscur génie" en quelle période? \*

- 1400 et 1500
- 1300 et 1800
- 1300 et 1400
- Autre

**Sujets A et B** ont déduit la réponse grâce à celle donnée à la question 1.

## Question3

Est-ce que l'échappement dont la fonction est essentiellement celle d'un régulateur de force est une invention qui est restée anonyme? \*

- Oui, mais on peut la dater
- Oui mais on ne sait pas vraiment la période de cette invention
- Non, on n'en sait rien

**Sujet A** se souvenait du mot "génie obscur" et a déduit que l'auteur était inconnu et a pu dire l'époque.

**Sujet B** s'est souvenue des mots : " invention anonyme" et s'est trompée par rapport à l'époque.

## Question 4

La première apparition de l'échappement au 13ème siècle est : \*

- En France
- En Belgique
- En Angleterre

**Sujet A** elle avait fait une remarque quand elle avait lu le texte en disant que ces Anglais étaient très forts. Par conséquent, elle s'est souvenue de ce pays.

**Sujet B** n'a pas fait attention au pays écrit dans le texte. Mais a essayé de déduire la réponse en lisant le schéma du haut qui était écrit "en France". Elle a dit que le pays était français.

## Finalemnt

**Sujet A** D'une manière générale elle a apprécié dans la réponse qu'il y ait une exclamation positive "bravo"! lors de la réussite des questions. Elle pense que cet exercice lui a appris de nouvelles choses.

**Sujet B** Elle a réussi à me citer à la fin de l'exercice les réponses par coeur. Cela lui a demandé 5 heures de temps après elle était capable de me redonner : lieux et dates.

**Sujet C** a répondu juste et assez vite à toutes les questions posées sur l'histoire presque sans aucune difficultés, mais avec une courte réflexion préliminaire. Comme le sujet C a répondu assez rapidement à toutes les questions sur l'histoire, il nous semble que la consigne donnée avant la lecture du premier paragraphe, à savoir "Regardez l'aspect théorique dans le texte", ainsi que le soulignement en couleurs

des passages importants du texte ont porté ces fruits. Le participant a bien retenu les informations nécessaires.

### **Explication du mécanisme d'échappement à Foliot**

**Sujet A** Pour le schéma animé du mécanisme à foliot, elle a trouvé qu'apprendre des nouveaux mots avec cet exercice était une façon ludique et motivante. Elle a tout de suite utilisé la souris pour faire correspondre les mots au schéma.

**Sujet B** Elle a fait un aller-retour du schéma au texte en le lisant mais sans utiliser la souris. Elle n'a pas fait le rapport entre les mots en bleu et les mots du schéma qui s'allument. Quand nous lui avons posé la question elle a dit qu'elle n'avait pas vu. Elle trouve essentiel de voir ce schéma et la correspondance aux mots des phrases pour mieux comprendre le texte.

**Sujet C** a bien lu ce paragraphe et il a fait les associations entre le schéma et le texte. Cependant, les parties du texte soulignées n'ont pas été prises en compte par ce participant. Nous avons dû lui préciser qu'une fois le curseur déplacé sur ces parties de texte, les éléments correspondants du schéma se mettent en relief.

### **Animation muette**

**Sujet A** En ce qui concerne l'animation muette elle comprend le mécanisme cependant elle fait des remarques quant aux couleurs et à la suite logique de la dynamique du mécanisme avec les aiguilles qui tournent, avant l'explicitation entière du mécanisme.

Cependant, grâce à cette animation, elle dit qu'elle comprend mieux le texte (orange) qui se poursuit.

**Sujet B** La première remarque a été de demander . "il n'y a pas de son?" Cela l'a aidée à comprendre la dynamique du mécanisme et trouve qu'il y a une progression entre la dernière séquence et celle-ci comme pour le **Sujet A** l'a fortement éclairée pour comprendre la suite du texte (orange) qui se poursuit après cette animation.

**Sujet C** a regardé trois fois cette petite animation pour comprendre mieux le processus de l'échappement à foliot.

### **Animation filmée**

**Sujet A** Elle a regardé trois fois le film pour bien comprendre comment cela fonctionnait et a été enthousiaste en disant qu'à l'époque les gens étaient des génies et que même maintenant on pourrait utiliser ce mécanisme pour construire d'autres choses.

**Sujet B** Elle a fait des exclamations en disant “Ah c’est cela les deux palettes!” . Cependant, elle a émis une critique en trouvant que le film représenté était trop découpé par rapport à l’ensemble de ce qu’elle avait déjà entendu et vu et que cela la perturbait dans la compréhension du système dans son entier.

### **Questionnaire sur le mécanisme d’échappement à Foliot**

**Les sujets A et B** se sont souvenues de trois éléments sur six.

**Le Sujet A** a trouvé que le vocabulaire était très spécialisé et que ce n’était pas facile de remettre les mots du schéma avec ce qu’elle avait vu auparavant. Cependant, on a effectué l’exercice plusieurs fois et finalement elle a réussi à se rappeler les divers éléments.

En ce qui concerne la deuxième partie elle a répondu juste aux questions.

Cependant, elle a fait une remarque concernant cette question : A quoi sert le poids dans le mécanisme d’échappement à foliot?

- Produire la force de mouvement

elle trouvait que c’était plutôt de produire le rythme du mouvement.

**Le sujet B** a eu envie de se re-tester une deuxième fois et a réussi les questions 6/6 en disant que si elle répétait deux fois les exercices cela les ancrerait mieux.

**Sujet C** a bien compris la consigne de la questions 1 de ce questionnaire et il a trouvé 5 éléments sur 6. Il ne s’est pas rappelé du premier élément et il a été très surpris de savoir que c’était le foliot.

**Le sujet C** a répondu juste à toutes les questions et à même donné les explications de son choix (“De distiller la force produite par le poids”) pour la dernière question (“L’échappement à foliot sert à .... ?”) en relevant des informations apprises dans l’animation filmée : “La réponse ne pas *produire un mouvement perpétuel (perpetuum mobile)* parce que dans le film, il a dit qu’il faut remonter l’horloge”.

(**A mettre dans la discussion:** La surprise du sujet C par rapport à la réponse fausse à la première question concernant le foliot indique que ce sujet savait la réponse mais il l’a juste oubliée, ce qui veut dire que le schéma et les animations ont assez productivement influencé la compréhension du mécanisme et ont permis de mémoriser la structure de ce dernier.)

### **Lecture du paragraphe vert** (“le poids ne fait pas tout [...] (voir fig.1)”)

**Sujet A** Elle a hoché la tête en disant : “c’est ça, c’est ça”

**Sujet B** Elle a dit qu’elle comprenait très bien le texte maintenant.

### **Résultats des questions**

1. D'une façon générale de quoi parle la présentation ?
2. Donnez trois éléments que vous avez retenus ?
3. Dans quelle période et où l'échappement à Foliot a vu le jour et qui est l'inventeur?
4. A quoi sert le poids dans ce mécanisme?
5. Quel est le rôle de l'échappement?
6. De quelle façon les animations, les films et les images ont influencé votre compréhension du texte?

### **Remarque générale**

**Sujet A** Elle a réussi à répondre aux 6 questions sans se bloquer devant l'une ou l'autre.

**Sujet B** Elle n'a pas réussi à répondre aux questions techniques ou partiellement.

### **Question 1**

**Sujet A** la présentation sert à montrer un système de mécanisme qui permet de réguler le temps des horloges

**Sujet B** cela parle de l'horloge à foliot et cela explique comment ça fonctionne avec le poids, la roue de rencontre, les palettes et comment le tic-tac est en lien avec le poids

**Sujet C** a répondu que la présentation "explique le mécanisme de l'horloge qui permet de montrer comment fonctionne le système d'horloge à tic-tac. De plus, elle montre comment ce mécanisme fonctionne avec les différentes pièces techniques. En outre, selon le film et le texte, il faut veiller que le poids ne tombe pas au sol."

### **Question 2**

**Sujet A** la découverte de ce mécanisme a permis une plus grande précision dans l'horlogerie

**Sujet B** les noms des éléments de l'échappement du foliot- Développé entre 1300 et 1400- l'inventeur est anonyme

**Sujet C** a énuméré les trois éléments suivants : l'inventeur de ce mécanisme est inconnu, le système a été inventé entre 1300 et 1400 en Angleterre et il a nommé les éléments techniques (roue dentée, verge, poids, etc.)

### **Question 3**

**Sujet A** cela a été inventé par une personne que l'on ne connaît pas/ découvert à partir de 1300.

**Sujet B** a répondu à cette question précédemment.

**Sujet C** a répondu à cette question précédemment.

### **Question 4**

**Sujet A** le poids permet au mécanisme de fonctionner et pour cela il faut le remonter. Il descend et cela rythme et régule le système. Le foliot régule la vitesse de la descente du poids.

**Sujet B** ne s'en souvient pas

**Sujet C** a répondu que “le poids apporte l’énergie nécessaire qui va être par la suite distribuée pour pouvoir faire fonctionner le mécanisme.

### **Question 5**

**Sujet A** L’échappement comme nom fait penser à l’échappement de voiture/régule le temps/permets un système précis/donne du rythme au temps et permet aux secondes/minutes d’exister. Par contre, on ne sait pas combien la descente d’un poids dure en termes de temps.

**Sujet B** Elle dit qu’elle ne peut pas répondre. Puis dit tout de même que cela permet de réguler le temps et que cela marque les minutes et les heures. que la question n’est pas précise parce qu’elle a surtout retenu plus “foliot d’échappement” ou les deux mots associés.

En n’étant pas assez précis, **sujet C** a considéré que “l’échappement est un régulateur du mécanisme”.

### **Question 6**

**Sujet A** Essentiel! On peut mettre en pratique la théorie du texte. C’était plus facile de voir des images réelles comme le film que des schémas. Trouve que dans le premier schéma on ne voit pas le poids alors que dans le film “muet” c’est ce qui ressort le plus. Elle trouve que l’historique ( la ligne historique) a une grande importance pour comprendre le mécanisme et son fonctionnement dans cette période et aussi par rapport au texte qui parle de l’eau. Elle se rappelle des mots appris grâce aux schémas qui s’allument mais se demande si elle va s’en rappeler dans quelque temps. En 20 minutes en utilisant cette méthode elle dit avoir plus appris que si elle avait été sur les bancs d’école. Méthode efficace. Les questionnaires sont stimulants. De plus maintenant elle a une vue globale sur l’ensemble du mécanisme.

**Sujet B** Grâce aux animations, elle dit avoir compris comment cela bougeait et comment cela s'emboîtait. Elle a préféré l’animation avec le son c’est plus facile à retenir pour la compréhension bien que cette animation vidéo découpe trop le système de l’échappement à Foliot. Elle trouve aussi que dans le film il ne parle pas le même vocabulaire que dans le reste des animations et des schémas. Le vocabulaire n’était pas facile à retenir car très spécialisé. Elle trouve que l’exercice est le plus performant pour se rappeler les choses car les vidéos vont trop vite. Puis finalement, elle dit que c’est bien que plusieurs systèmes soient présentés parce que l’on apprend pas tous de la même façon et qu’il y en a qui sont plus auditifs ou visuels et c’est sûrement pour cela qu’elle a mieux réussi en termes de mémoire à se souvenir des choses car elle est plus visuelle.

Selon le **sujet C**, les animations, notamment la première, l’ont aidé à mieux comprendre le mécanisme. Le sujet a toutefois remarqué que les éléments non-techniques sont facilement



compréhensibles même dans le texte, mais les éléments expliquant le fonctionnement du système ont besoin d'une explicitation en forme des films ou des images.