

# MASTER MÉTIERS DE L'ENSEIGNEMENT, DE L'ÉDUCATION, ET DE LA FORMATION

## Mention Pratiques et Ingénierie de la Formation

### MÉMOIRE DE RECHERCHE

#### MASTER MEEF Pratiques et Ingénierie de la Formation, Concepteur de Ressources Numériques

##### Titre du mémoire

*Guider l'attention des élèves vers un apprentissage multimédia efficace*

*Concevoir des vidéos interactives : exemple de la plateforme POUCEEC*

Présenté par **BERGAUD Laurence**

##### Mémoire encadré par

Directeur-trice de mémoire :

BARRERE Karine

Co-directeur-trice de mémoire :

Nom, prénom, statut

##### Membres du jury de soutenance

Nom et prénom Statut

Nom et prénom Statut

Nom et prénom Statut

Soutenu le .... / .... / 2024

**inspe**

TOULOUSE OCCITANIE-PYRÉNÉES

ENSEIGNER

ÉDUQUER

FORMER

[inspe.univ-toulouse.fr](http://inspe.univ-toulouse.fr)

TOULOUSE  
[SAINT-AGNE • CROIX DE PIERRE • RANGUEIL]  
ALBI • AUCH • CAHORS • FOIX  
MONTAUBAN • TARBES • RODEZ



PRATIQUES ET INGÉNIERIE DE LA FORMATION

## Remerciements

Ces deux années de Master ont été l'occasion de rencontrer de nouvelles personnes, étudiants(es) forcenés(es) et autres professionnels(les) aguerris(es). Je me suis enrichie du contact et des échanges avec chacun(e) d'entre eux(elles).

Je tiens à remercier chaleureusement toute l'équipe du Master CRN pour sa bienveillance ; en particulier Sébastien Hadj-Chérif pour sa psychologie et sa gentillesse en toutes circonstances, Didier Blanqui et Hervé Luga pour leurs cours d'une haute qualité technique, et Karine Barrère pour son soutien et ses encouragements lors de la rédaction de mon mémoire.

Ces formateurs hors pair ont fait de moi (je l'espère) une pédagogue bien plus aboutie que je ne l'étais deux ans auparavant.

Ce Master restera gravé dans ma mémoire comme le meilleur choix professionnel jamais réalisé. Beaucoup de frustration, de difficultés, d'incompréhensions... mais tant de progrès, réalisations et réussites, accomplies seule ou en groupe. Ce sentiment de dépassement de soi est si satisfaisant à 50 ans.

Je tiens à remercier Vincent Lavanant, aujourd'hui jeune retraité et à l'époque chargé de mission CARDIE (Cellule Académique Recherche Développement Innovation et Expérimentation) qui m'a accompagnée lors de mon stage de M1 et m'a ouvert de nouveaux horizons vers lesquels je me dirigerai une fois ma soutenance terminée.

Je remercie également Antonin Haddad, tuteur de stage de M2 qui m'a offert d'autres perspectives et grâce à qui j'ai entrevu le monde de la recherche. Le stage au sein du FReDD (Film Recherche et Développement Durable) a été d'une richesse que je n'aurais pas soupçonnée. Je m'en nourrirai encore pendant de nombreuses années.

Merci à mes merveilleuses collègues, mon fanclub inconditionnel : Sylvie, Alex et Sophie m'ont apporté un soutien chaleureux dans les moments de doute.

Enfin, quelle valeur aurait ce parcours sans une famille aimante et compréhensive ?

Deux années sans maman c'est long ! Je reviens encore meilleure qu'avant, et Laurent - mon mari - Paul, Alice et Suzanne - mes trois grands enfants - savent qu'une maman qui rayonne fait rayonner la maisonnée.

Je les remercie pour leur patience et leurs encouragements et je les embrasse de tout mon cœur.

## Résumé

L'apprentissage repose sur quatre éléments fondamentaux identifiés par Stanislas Dehaene comme les « piliers de l'apprentissage ». L'attention est le premier pilier et le plus important, car il permet de sélectionner et traiter une information. Il est donc crucial d'aider les élèves à guider leur attention pour viser un apprentissage solide.

L'apprentissage multimédia en classe et hors la classe ne doit pas faire l'économie de ce guidage. C'est pourquoi au moment de la conception de matériel pédagogique interactif, les enseignants doivent veiller à appliquer certaines règles pour que leurs efforts, au lieu de faciliter l'apprentissage, ne l'alourdissent. Il est question ici de charge cognitive et de dissociation de l'attention.

A titre d'exemple, nous verrons comment le projet POUCEEC ambitionne par l'utilisation de vidéos interactives conceptuelles de développer l'esprit critique des jeunes collégiens et lycéens.

### Mots clés

ATTENTION, APPRENTISSAGE MULTIMEDIA, GUIDAGE, VIDEO PEDAGOGIQUE, INTERACTION, ESPRIT CRITIQUE

## Abstract

Learning is based on four key elements defined as “the four pillars of learning” by Stanislas Dehaene. Attention is the first and most important pillar, as it allows for the selection and processing of information. It is then crucial to help pupils focus their attention to achieve solid learning.

Multimedia learning, both in and out of classroom should not do without this scaffolding. That is why, when designing interactive learning materials, teachers should be aware of certain rules so that their efforts do not hinder learning, but rather facilitate it. We are dealing here with the cognitive load and the split-attention effect.

As an example, we will see how the POUCEEC project aims at developing the critical thinking skills of high school students using conceptual interactive videos.

### Key words

ATTENTION, MULTIMEDIA LEARNING, SCAFFOLDING, INSTRUCTIONAL VIDEO, INTERACTIVITY, CRITICAL THINKING

# Table des matières

<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>2</b>
<b>RESUME</b> .....	<b>3</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>3</b>
<b>1. INTRODUCTION</b> .....	<b>5</b>
1.1. CONTEXTE .....	5
1.1.1 <i>Développement de l'esprit critique</i> .....	5
1.1.2 <i>POUCEEC</i> .....	6
1.1.3 <i>Laboratoire CLLE</i> .....	6
1.2. STAGE.....	8
1.2.1 <i>Association FReDD</i> .....	8
1.2.2 <i>Axe de réflexion</i> .....	8
<b>2. APPORT DES NEUROSCIENCES</b> .....	<b>9</b>
2.1. LA QUESTION DE L'ATTENTION .....	9
2.2. APPRENTISSAGE MULTIMEDIA ET CHARGE COGNITIVE.....	11
2.2.1 <i>Principes de l'apprentissage multimédia</i> .....	11
2.2.2 <i>Dissociation de l'attention</i> .....	13
2.3. LE GUIDAGE MULTIMEDIA SELON FRANCK AMADIEU .....	15
<b>3. VIDEOS PEDAGOGIQUES INTERACTIVES</b> .....	<b>16</b>
3.1. VIDEOS INTERACTIVES AVEC PROMPTS .....	18
3.1.1 <i>Présentation de l'étude : Évaluation de la vidéo interactive pour améliorer l'expérience d'apprentissage : une étude de cas</i> .....	18
3.1.2 <i>Dissociation de l'attention visuelle</i> .....	20
3.2. VIDEOS INTERACTIVES AVEC CONTROLE DU DEROULE .....	21
3.2.1 <i>Présentation de l'étude : Les bénéfices cognitifs des vidéos interactives : apprendre à faire des nœuds marins</i> .....	21
3.2.2 <i>Optimisation de l'activité de recherche d'information</i> .....	22
<b>4. PROJET POUCEEC</b> .....	<b>24</b>
4.1. ANALYSE .....	24
4.2. DESIGN .....	25
4.3. DEVELOPPEMENT .....	27
4.3.1 <i>Développement côté enseignants</i> .....	27
4.3.1.1 Tuto type parcours.....	27
4.3.1.2 Tutos vidéo.....	28
4.3.2 <i>Développement côté élève : Exemple de parcours pédagogique</i> .....	29
4.3.2.1 La fiche descriptive.....	30
4.3.2.2 Le module vidéo interactive.....	30
4.3.2.2.1 Les différents types de prompts.....	30
4.3.2.2.2 Absence de guidage .....	32
4.3.2.2.3 Contrôle du déroulé.....	32
4.3.2.2.4 Paramétrage des prompts.....	33
4.3.2.2.5 Conclusion.....	33
4.3.2.3 Module tri de médias .....	33
4.3.2.4 Bilan sur le parcours pédagogique .....	34
4.4. IMPLEMENTATION .....	34
4.5. ÉVALUATION .....	34
<b>5. CONCLUSION</b> .....	<b>38</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>39</b>
<b>WEBOGRAPHIE</b> .....	<b>42</b>

# 1. Introduction

Ces dernières décennies, le développement des pratiques du numérique a pu engendrer une modification des modes d'information. Les jeunes de 15 à 24 ans plébiscitent les médias numériques pour s'informer, en particulier les réseaux sociaux à 65%<sup>1</sup>. Les jeunes passent en moyenne une heure par jour sur YouTube et la plateforme de visionnage de vidéos vient enrichir encore un peu plus les chaînes d'information existantes. Ainsi, même si le but est avant tout de se divertir, YouTube reste la plateforme d'apprentissage informelle la plus utilisée par les jeunes<sup>2</sup>.

On regarde une vidéo sans avoir conscience de tous les mécanismes cognitifs qui entrent en jeu : si regarder une vidéo relève souvent d'une attitude passive ne requérant aucune attention ni aucun effort, on peut apprendre sans en avoir conscience<sup>3</sup>.

Intégrer des éléments interactifs dans des vidéos permet de guider et cibler l'attention du spectateur vers les éléments saillants. Ces interactions utilisées à bon escient dans les vidéos d'apprentissage permettent à l'apprenant de prendre conscience des éléments importants à comprendre, et à les mémoriser.

L'enjeu est d'apprendre aux élèves à devenir des spectateurs actifs et éclairés, afin qu'ils acquièrent les automatismes attentionnels et deviennent des citoyens responsables.

## 1.1. Contexte

### 1.1.1 Développement de l'esprit critique

Depuis 2013, « aider les élèves à développer leur esprit critique, à distinguer les savoirs des opinions ou des croyances, à savoir argumenter et à respecter la pensée des autres » fait partie du référentiel des compétences professionnelles des métiers du professorat et de l'éducation (Bulletin Officiel du 25/07/2013)<sup>4</sup>. En 2020 Elena Pasquinelli, chercheuse en philosophie et membre du CSEN (Conseil Scientifique de l'Éducation Nationale) publie un rapport de recherche *Définir et éduquer l'esprit critique*<sup>5</sup> et dirige la rédaction du texte *Éduquer à l'esprit critique, Bases théoriques et indications pratiques pour l'enseignement et la formation*. Elle y propose des pistes pour comprendre ce qu'est l'esprit critique (et ce que ce n'est pas), des objectifs pédagogiques pour développer l'esprit critique et comment éduquer à l'esprit critique de façon pérenne. Dans ce texte, Elena Pasquinelli définit l'esprit

---

<sup>1</sup> S'informer à l'ère du numérique <https://www.culture.gouv.fr/actualites/Infographie-S-informer-a-l-ere-du-numerique> (consulté en juillet 2024)

<sup>2</sup> CHECCHI Kévin de, HEMON Brivael, AMADIEU Franck, ARGUEL Amaël, TREMOLIERE Bastien. Comment les élèves de collège et lycée évaluent des vidéos ? Premiers résultats du projet POUCEEC. L'argumentation collaborative : discussions en ligne, apprentissage de l'esprit critique (ARGUCOLL 2023), Oct 2023, Toulouse, France. (hal-04297944)

<sup>3</sup>BERTHIER Jean-Luc: Apprendre et former avec les sciences cognitives, disponible sur : <https://www.sciences-cognitives.fr/> (consulté en juillet 2024)

<sup>4</sup> <https://www.education.gouv.fr/bo/13/Hebdo30/MENE1315928A.htm>

<sup>5</sup> PASQUINELLI E, FARINA M., BEDEL A, CASATI Roberto. Définir et éduquer l'esprit critique : Rapport produit dans le cadre des travaux du Work Package 1 / Projet EEC -Éducation à l'esprit critique (ANR-18-CE28-0018. [Rapport de recherche] Institut Jean Nicod. 2020. (ijn\_02887414)

critique comme « la capacité à évaluer les informations, sources et contenus à notre disposition afin de calibrer notre confiance et de faire confiance à bon escient ». (E. Pasquinelli, *Éduquer à l'esprit critique*, p15)

Éduquer à l'esprit critique consisterait ainsi à développer la prise de conscience sur la fiabilité des sources, la plausibilité d'une information et l'évaluation de la qualité des preuves.

### 1.1.2 POUCEEC

Le projet POUCEEC<sup>6</sup> (Parcours Ouverts et Compétences pour l'Éducation à l'Esprit Critique) vise le développement d'une plateforme numérique d'apprentissage dédiée à l'analyse critique de vidéos destinée à des élèves de la 6ème à la Terminale.

Le projet est un programme de l'ANR<sup>7</sup> (Agence Nationale de la Recherche) dans le cadre de l'appel à projet « Action Innovation numérique pour l'excellence éducative ». Ce projet est porté par les unités de recherche CLLE (Cognition, Langues, Langage, Ergonomie) attachée à l'Université Toulouse Jean Jaurès, IRES (Institut de Recherche pour l'Enseignement des Sciences) et IRIT (Institut de Recherche en Informatique de Toulouse) attachées à l'Université Paul Sabatier de Toulouse.

Les parcours pédagogiques proposés par la plateforme d'apprentissage permettent d'entraîner et d'évaluer les élèves sur les compétences d'esprit critique suivantes :

- Apprendre à évaluer la compétence d'une source
- Apprendre à évaluer l'intentionnalité d'une source
- Apprendre à évaluer la crédibilité d'une information
- Apprendre à évaluer la cohérence et pertinence des contenus,

A ce jour, la plateforme est expérimentée au sein de 25 établissements scolaires de l'enseignement secondaire répartis sur trois académies : Toulouse, Aix-Marseille et Lyon et sera déployée à l'horizon 2025 sur toutes les académies.

### 1.1.3 Laboratoire CLLE

Franck Amadiou, professeur de psychologie spécialisé dans les questions d'éducation et de numérique dirige le laboratoire CLLE et est le responsable scientifique du projet POUCEEC.

Le projet POUCEEC s'inscrit dans le prolongement du projet DIMEDD (Dispositif Multimédia pour l'Éducation au Développement Durable, 2017-2021) et élargit l'axe de recherche proposé initialement sur l'éducation au développement durable vers l'éducation transversale de l'esprit critique.

---

<sup>6</sup> Plateforme POUCEEC, disponible sur : <https://pouceec.fr/>

<sup>7</sup> Fiche projet ANR du projet POUCEEC, disponible sur <https://anr.fr/ProjetIA-22-FRAN-0006>

Dans le cadre de l'éducation à l'esprit critique, la préoccupation de l'équipe des chercheurs est la suivante : Comment aider les élèves à mieux évaluer les sources d'information et évaluer les contenus d'information dans les vidéos ?

Bilan du projet DIMEDD<sup>8</sup> sur les fonctionnalités des vidéos et perspectives pour le projet POUCEEC :

- Le module « vidéo interactive » propose une activité de « prompting ». Cette activité permet à l'enseignant d'intégrer des **incitations** durant la lecture vidéo afin de guider l'évaluation de la source ou de l'information par les élèves.  
Le choix de cette activité a été fait sur la base de travaux antérieurs qui montrent que si on interroge des élèves, on s'aperçoit qu'ils peuvent omettre de repérer des informations cruciales (comme la source). Avec ces incitations, l'idée est de pousser les élèves à se questionner à des niveaux auxquels ils ne se seraient pas questionnés spontanément. « L'incitation à évaluer la crédibilité de la source durant la vidéo aide les élèves à se souvenir des sources et à considérer la crédibilité des sources pour expliquer qu'une source est jugée convaincante. » (Franck Amadieu, *présentation du projet POUCEEC*)<sup>9</sup>

*Par exemple :*

question 1 : « qui est cette personne ? » (question ouverte)

question 2 : « sur quoi est basée son intervention ? » (question à choix multiple)

- Expertise
  - Opinion personnelle
  - Rapports scientifiques
  - Avis divers
- Le module « tri de média » permet de décomposer les vidéos en pastilles (de quelques secondes) porteuses de sens et de demander aux élèves de trier ces vidéos selon les catégories prédéfinies en amont par les enseignants selon les objectifs d'apprentissage.  
Ce module permet de rendre les élèves plus actifs et améliore ainsi la profondeur de traitement par la confrontation de vidéos. « Les activités de tri de vidéos améliorent la mémorisation d'arguments divergents présentés dans une vidéo et la qualité des écrits argumentatifs des élèves. » (Franck Amadieu, *présentation du projet POUCEEC*)

---

<sup>8</sup> Archives e-FRAN, Projet DIMEDD, disponible sur <https://e-fran.education.gouv.fr/dimedd/> (consulté en mai 2024)

<sup>9</sup> AMADIEU Franck, Présentation du projet POUCEEC, disponible sur [https://youtu.be/BR\\_gw1e0l0o?si=1zt5PtFPBjbFuk3c&t=446](https://youtu.be/BR_gw1e0l0o?si=1zt5PtFPBjbFuk3c&t=446) consulté en (février 2024)

*Par exemple :*

Deux catégories : Cette personne est en faveur de l'A69 / Cette personne est contre l'A69

Personnalités à trier : Inconnu (micro-trottoir), Rémi Fabre (Maire de Mazamet), Thomas Brail (fondateur du groupe national de surveillance des arbres), Patrick Cohen (journaliste – éditorialiste).

## 1.2. Stage

### 1.2.1. Association FReDD

Depuis novembre 2022, l'association FReDD<sup>10</sup> a la charge du développement, de la maintenance et de l'édition de la plateforme numérique POUCEEC. Elle propose un accompagnement de l'ensemble des partenaires et enseignants sur l'usage de la plateforme ainsi que des parcours pédagogiques interactifs visant à forger l'esprit critique des élèves. L'association FReDD (Film, Recherche et Développement Durable) était déjà partenaire du premier projet de recherche DIMEDD porté par le laboratoire CLLE sur quatre collèges labellisés EDD (Éducation et Développement Durable) du Gers et des Hautes- Pyrénées. La maintenance de la plateforme et l'accompagnement des équipes sera assurée par le FReDD à l'issue du projet de recherche.

### 1.2.2. Axe de réflexion

L'objectif de mon stage est double :

- Concevoir et réaliser des tutoriels de prise en main de la plateforme POUCEEC à destination des enseignants.
- Concevoir et réaliser des parcours pédagogiques pour l'éducation à l'esprit critique avec des vidéos utilisables par les élèves. Les parcours peuvent être transdisciplinaires et s'adresser à des élèves de la 6<sup>ème</sup> à la terminale. Chaque parcours s'articule autour d'une vidéo pivot.

Concernant la création de parcours pédagogique, la demande spécifique du laboratoire de recherche est d'intégrer le module « vidéo interactive » et/ou « tri de média » à chaque parcours car ces deux modules sont ceux que les chercheurs exploitent afin d'analyser des réponses des élèves dans le cadre de leurs travaux.

Ma réflexion s'est orientée sur le module « vidéo interactive », et plus particulièrement sur l'insertion d'interaction de type « prompt » dans les vidéos d'apprentissage (nature du prompt, paramétrage de son affichage, temps et durée d'apparition à l'écran).

---

<sup>10</sup> Site de l'association Le FReDD : <https://lefredd.org/>



C'est ainsi qu'à partir des besoins de la recherche, je me suis posée la question suivante au moment de la réalisation des parcours : **quelle interaction intégrer au moment de la conception de vidéos pédagogiques pour optimiser l'apprentissage ?**

## 2. Apport des neurosciences

### 2.1. La question de l'attention

L'attention est un terme régulièrement employé dans le langage courant, notamment dans le milieu scolaire, quand on dit à un élève qu'il doit « faire attention » ou qu'il doit « être plus attentif » pour progresser et/ou réaliser une tâche donnée. Souvent, le déficit attentionnel des élèves est montré du doigt par le corps enseignant et désigné comme la cause de tous les maux : sans l'attention des élèves les enseignants sont impuissants.

Dans la troisième partie de son ouvrage *Apprendre ! Les talents du cerveau, le défi des machines*, Stanislas Dehaene, psychologue cognitif, neuroscientifique et professeur au Collège de France présente l'attention comme un des quatre piliers de l'apprentissage – les autres étant l'engagement actif, le retour sur erreur et la consolidation. Ces quatre piliers sont les facteurs qui déterminent la vitesse et l'efficacité de tout apprentissage. «... qu'un seul de ses piliers chancelle et c'est tout l'édifice qui vacille » (S. Dehaene, *Apprendre, le défi des machines*, p207)<sup>11</sup>. L'attention permettant de sélectionner et traiter une information serait donc le premier processus à mobiliser pour un apprentissage réussi.

Lors d'une conférence tenue le 18/09/2015 pour l'Institut Français de l'Éducation, André Tricot, enseignant chercheur en psychologie cognitive, rappelle qu'il est important de discerner les deux grandes familles d'apprentissage : celle relevant des connaissances primaires et celle relevant des connaissances secondaires<sup>12</sup>.

---

<sup>11</sup> DEHAENE Stanislas. *Apprendre, le défi des machines*. Paris: Odile Jacob, 2018, 380p

<sup>12</sup> TRICOT André, Quelques éléments de psychologie cognitive pour aider les professionnels à concevoir des situations d'apprentissages, disponible sur <https://centre-alain-savary.ens-lyon.fr/CAS/thematiques/difficultes-dapprentissage-et-prevention-du-decrochage/ressources/quelques-elements-pour-aider-les-professionnels-a-concevoir-des-situations-dapprentissage-andre-tricot> consulté en (avril 2024)

## Connaissances primaires et secondaires

	Connaissances primaires	Connaissances secondaires
Utilité	Adaptation à l'environnement social, vivant, et physique	Préparation à la vie future (sociale, de travail)
Attention	Peu importante	Très importante
Apprentissage	Inconscient, sans effort, rapide Fondé sur l'immersion, les relations sociales, l'exploration, le jeu	Conscient, avec effort, lent. Fondé sur l'enseignement, la pratique délibérée, intense, dans la durée
Motivation	Pas besoin de motivation (ou motivation intrinsèque)	Motivations extrinsèque souvent nécessaire
Exemples	Reconnaissance des visages, langage oral	Langage écrit, mathématiques

Capture d'écran 1 : Connaissances primaires et secondaires (Geary 2008) - Conférence A. Tricot

La première s'effectue de façon inconsciente, non volontaire, ne requiert pas d'attention, ni de motivation. Par exemple, on apprend sa langue maternelle sans réfléchir, par mimétisme. A l'inverse, la seconde (dont relèvent les apprentissages scolaires) nécessite de nombreux efforts : pour apprendre une langue étrangère, la motivation et l'engagement doivent s'accompagner d'efforts d'attention et de mémorisation.

En réponse aux retours d'enseignants souvent démunis face à des élèves dont la durée et la qualité d'attention est jugée insuffisante, et s'appuyant sur la définition de l'attention donnée par le psychologue et philosophe américain William James en 1890 en ces termes : « [L'attention] c'est la prise de possession par l'esprit, en une forme claire et vive, d'un item, parmi plusieurs objets ou pensées possibles. [...] »<sup>13</sup>, Jean-Philippe Lachaux, neuroscientifique, directeur de recherche à l'Inserm, et membre du Comité scientifique de l'éducation nationale a créé le programme ATOLE, Attentif à l'École<sup>14</sup>, le premier programme d'éducation de l'attention à l'école (2014-2018).

Le programme ATOLE propose des activités à mener en classe auprès d'élèves de cycle 2 afin de les accompagner dans la prise de conscience de l'attention. En 2023, ce programme s'est développé vers le public adolescent sous le nom d'ADOLE. Il porte notamment sur la sensibilisation des élèves à la notion de cible. En effet, il ne suffit pas de dire à un élève « fais attention » mais faut-il aussi guider, cibler l'attention vers la tâche désirée et la désigner de façon explicite.

Dans son article *Écrans et développement de l'enfant et de l'adolescent*, le neuropsychologue Grégoire Borst, revient sur le lien de cooccurrence entre la surexposition aux écrans des

<sup>13</sup> JAMES William, « L'attention », *Alter* [En ligne], 18 | 2010, mis en ligne le 01 juin 2020, consulté le 05 août 2024. URL : <http://journals.openedition.org/alter/1713> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/alter.1713> traduit par Anne Voscaroudis

<sup>14</sup> Site du projet ATOLE, disponible sur : <https://project.crn.fr/atole/>, consulté en juin 2024

enfants de 6 à 11 ans et l'augmentation de l'apparition des troubles de l'apprentissage. Dans sa série de podcasts sur le cerveau<sup>15</sup>, il explique que les enfants ont exactement les mêmes capacités attentionnelles qu'il y a trente ans. Souvent décriée, les problèmes attentionnels ne seraient pas le fait de la société du « tout numérique ». En revanche, les enfants d'aujourd'hui seraient moins motivés à engager leur attention au cours du processus d'apprentissage. Il explique : « Les écrans et le numérique ne s'opposent pas en soi à l'évolution de l'intelligence humaine, tout l'enjeu est d'utiliser ces nouvelles technologies pour développer ces compétences qui font de nous des humains à part entière. » (Grégoire Borst, *Écrans et développement de l'enfant et de l'adolescent*)<sup>16</sup> Il souligne cependant que les ressources attentionnelles des enfants sont plus sollicitées qu'auparavant. C'est pourquoi il est important de mettre en regard les principes de l'apprentissage multimédia et les théories de l'attention pour concevoir un apprentissage efficace.

## 2.2. Apprentissage multimédia et charge cognitive

### 2.2.1. Principes de l'apprentissage multimédia

L'apprentissage multimédia est un apprentissage qui se base à la fois sur les mots et les images. Cet apprentissage mobilise ainsi **deux canaux** pour une meilleure mise en mémoire : la théorie du double codage d'Alan Paivio (professeur de psychologie américain) a prouvé que la mise en mémoire est améliorée pour des informations verbales si une information visuelle adaptée leur est associée<sup>17</sup>. André Tricot a identifié **cinq aspects**, auxquels un document numérique peut faire appel simultanément<sup>18</sup>:

- Les canaux sensoriels (visuels, auditifs) ;
- Les codes (linguistiques, iconiques, imagés) ;
- Les formats (enregistrement sonore, film vidéo, texte écrit) ;
- Les sources (auteurs, points de vue) ;
- L'interaction (manipulation par gestes, voix).

*Par exemple* : le site Quizlet<sup>19</sup> permet de mettre en relation des images et des mots avec un système de flashcards interactives.

Mais il ne suffit pas d'ajouter des images aux mots pour concevoir un apprentissage multimédia efficace.

---

<sup>15</sup>BORST Grégoire, Apprendre à apprendre : l'attention (podcast) : disponible sur

<https://www.radiofrance.fr/franceculture/podcasts/votre-cerveau/l-attention-4589382> (consulté en juillet 2024)

<sup>16</sup> BORST Grégoire, « Écrans et développement de l'enfant et de l'adolescent », *Futuribles*, 2019/6 (N° 433), p. 41-49. DOI : 10.3917/futur.433.0041. URL : <https://www-cairn-info.gorgone.univ-toulouse.fr/revue-futuribles-2019-6-page-41.htm>

<sup>17</sup> PAIVIO Allan. Dual Coding Theory: Retrospect and Current Status <https://research-ebSCO-com.gorgone.univ-toulouse.fr/c/owulf2/viewer/pdf/lvkvllwwqij> consulté en Juillet 2024

<sup>18</sup> TOFFOLI Denyze et SOCKETT Geoffrey, « Analyse de *Apprentissages et documents numériques* », *Alsic* [En ligne], Vol. 13 | 2010, mis en ligne le 29 avril 2013, (consulté le 29 juillet 2024). URL : <http://journals.openedition.org/alsic/1709> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/alsic.1709>

<sup>19</sup> Page d'accueil du site Quizlet, disponible sur : <https://quizlet.com/fr>

Richard Mayer, professeur de psychologie américain, a développé une théorie de l'apprentissage multimédia à destination des concepteurs pédagogiques basée sur les fondements suivants :

- Le cerveau utilise différents canaux pour traiter les différents types d'informations et apprendre (**principe de l'apprentissage multimédia**).
- Chaque canal a une capacité limitée d'assimilation des informations. Il faut donc optimiser cette assimilation.
- Il ne peut y avoir apprentissage qu'à condition que l'élève soit **actif**.

Sa théorie est schématisée ci-dessous :

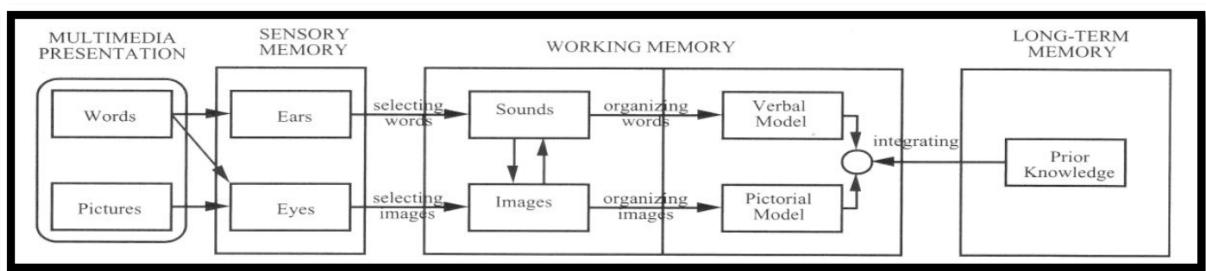


Figure 1 : théorie apprentissage multimédia <sup>20</sup>

Les rectangles représentent la capacité de mise en mémoire et les flèches représentent les processus cognitifs (sélection, organisation, intégration).

Dans *Les principes de l'animation et de l'interaction dans de l'apprentissage multimédia*<sup>21</sup>, Mireille Bétrancourt, professeure en technologies de l'information et processus d'apprentissage, propose une définition de l'interaction en ces termes : « possibilité pour l'apprenant d'agir sur ce qui va apparaître à l'écran en agissant sur les paramètres (ex : en cliquant sur une partie sensible de l'écran ou en déplaçant le curseur vers le haut et le bas) dans une présentation multimédia ». Elle précise « Dans le but de ce chapitre, l'interaction désignera le **contrôle sur la vitesse d'une animation** »<sup>22</sup>.

Nous nous appuyerons sur trois des principes développés dans cette publication :

<sup>20</sup> MAYER Richard. "Applying the Science of Learning: Evidence-Based Principles for the Design of Multimedia Instruction" DOI:10.1037/0003-066X.63.8.760 American Psychologist 63(8), Décembre 2008, Disponible sur [https://www.researchgate.net/publication/251453865\\_Applying\\_the\\_Science\\_of\\_Learning\\_to\\_Multimedia\\_Instruction](https://www.researchgate.net/publication/251453865_Applying_the_Science_of_Learning_to_Multimedia_Instruction) consulté le (17/07/24).

<sup>21</sup> BETRANCOURT Mireille. The animation and interactivity principles in multimedia learning. In R. Mayer (Ed.), The Cambridge handbook of multimedia learning (pp. 287-296). First edition. New York: Cambridge University Press. (2005), 628p.

<sup>22</sup> Traduction Laurence Bergaud

- **Le principe d'interaction** : l'apprentissage est facilité si les apprenants ont le contrôle du déroulé de la vidéo. Il peut s'agir d'un bouton « pause », « stop », « retour-arrière », « avance rapide ».

*Par exemple* : le déroulé des vidéos YouTube peut être géré par les utilisateurs directement sur la plateforme grâce aux boutons « pause » et à la gestion de la barre de défilement.

- **Le principe de flexibilité** : les apprenants doivent avoir la possibilité d'activer ou désactiver les animations. Il s'agit ici d'avoir la capacité d'interagir avec le support de formation pour un meilleur apprentissage.

*Par exemple* : en accédant aux paramètres avancés de YouTube, il est possible de gérer la vitesse de défilement de la vidéo. Il est possible aussi d'activer les sous-titres dans la langue de son choix, ou de désactiver l'audio.

- **Le principe de guidage de l'attention** : ce principe fait écho au **principe de signalisation** de Richard Mayer. La mise en saillance par des signaux de couleurs, clignotants, ou des sons guide l'attention des élèves vers le message essentiel qui sera traité en priorité.

*Par exemple* : le site Edpuzzle<sup>23</sup> permet d'intégrer des animations et des interactions à des vidéos YouTube. Elles peuvent prendre la forme d'un court texte apparaissant à l'écran, d'un enregistrement audio, ou des questionnaires (QCM ou réponses ouvertes de type texte).

Ces principes sont à considérer avec le risque de dissociation de l'attention que nous allons aborder dans la partie suivante.

### 2.2.2. Dissociation de l'attention

André Tricot explique que « L'effet de dissociation de l'attention se produit quand les sujets doivent traiter des sources d'information multiples dont l'intégration doit être opérée mentalement avant que le sens puisse être inféré du matériel présenté » (André Tricot, *Charge cognitive et apprentissage, une présentation des travaux de John Sweller*).<sup>24</sup>

A ce titre, le principe d'interaction présenté par Mireille Bétrancourt portant sur la dimension du contrôle de l'apprenant bénéficie davantage aux élèves avancés qu'aux débutants. Aussi, Mireille Bétrancourt revient-elle sur ce principe dans la méta-analyse *Faut-il vraiment laisser le déroulement d'une animation sous le contrôle de l'apprenant ?*<sup>25</sup>

<sup>23</sup> Page d'accueil du site Edpuzzle, disponible sur : <https://edpuzzle.com/>

<sup>24</sup> TRICOT, A (1998). Charge cognitive et apprentissage. Une présentation des travaux de John Sweller. Revue de Psychologie de l'Éducation, 1, 37-64.

<sup>25</sup> BETRANCOURT Mireille, REALINI Nicolas. Faut-il vraiment laisser le déroulement d'une animation sous le contrôle de l'apprenant ? 2005. hal-00016538

Contre toute attente, l'expérience montre que ce sont les participants sans contrôle de l'animation qui obtiennent les meilleures performances au questionnaire de compréhension.

	Rétention (sur 10)	Compréhension (sur 6)	Score total (sur 16)
<b>Contrôle Total</b>	7.19 (1.767)	4.31 (1.192)	11.50 (2.1985)
<b>Contrôle Partiel</b>	<b>7.92</b> (1.863)	4.54 (1.250)	12.46 (2.105)
<b>Sans contrôle</b>	7.76 (1.786)	<b>5.16</b> (.898)	<b>12.92</b> (2.06)

Figure 2 : Moyennes (et écart-types) des trois conditions de rétention et d'inférence et au total

Ceci renvoie au **principe de cohérence** de Richard Mayer qui explique « l'apprenant apprend mieux lorsque les éléments hors sujet sont exclus plutôt qu'inclus à la leçon multimédia »<sup>26</sup>. En d'autres termes, si un outil multimédia n'apporte aucune plus-value à l'apprentissage, il vaut mieux ne pas l'utiliser.

Mireille Bétrancourt conclut qu'il ne suffit pas de mettre à disposition des possibilités de contrôle pour que les utilisateurs les utilisent. En revanche, elle retient que la présence d'un dispositif de contrôle peut entraîner un effet de **dissociation de l'attention**, ce qui empêche le processus d'apprentissage.

Stéphanie Roussel (professeure des universités en études germaniques) s'appuie également sur la théorie de la charge cognitive de John Sweller en distinguant trois types de charge<sup>27</sup> :

- La charge intrinsèque (la tâche scolaire)
- La charge extrinsèque (la consigne)
- La charge cognitive essentielle (l'objectif d'apprentissage)

Elle désigne la dimension de contrôle par l'apprenant sous le terme de « **régulation** » et étudie ses effets sur une activité de compréhension orale en langue étrangère.

Selon elle, l'enseignant doit veiller au non-alignement des tâches et diminuer les exigences de traitement liées au support et à la tâche.

*Par exemple* : l'enseignant peut laisser aux élèves le contrôle du déroulé audio ou vidéo. Ainsi les élèves peuvent revenir à leur rythme sur les points mal ou non-compris.

Cependant, comme pour l'étude de Mireille Bétrancourt, il s'avère que ce contrôle occasionne une difficulté supplémentaire pour les élèves qui n'ont pas encore automatisé les processus de bas niveaux. En effet, ce contrôle constitue une deuxième tâche qui vient s'ajouter à la première.

<sup>26</sup> "people learn better when extraneous material is excluded rather than included in a multimedia lesson" (traduction L.Bergaud)

<sup>27</sup> ROUSSEL Stéphanie : Effets du numérique sur les processus attentionnels des apprenants de langues ? (24/07/2023), disponible sur <https://youtu.be/oyEkkHjDFXw?si=0eS8rt0w8TsWs5qS> consulté en juillet 2024

Stéphanie Roussel et André Tricot utilisent le terme de « **double peine** ». Il faut donc penser à un guidage différencié pour ces élèves-là, dans lequel la gestion des pauses (ou la segmentation) serait pensée en amont par l'enseignant (découpage d'une vidéo initiale en vidéos plus courtes et porteuses de sens).

Ce type de guidage renvoie au principe **de segmentation** évoqué par Richard Mayer : « L'apprenant apprend mieux quand le contenu de l'animation lui est présenté sous forme de segments adaptés à son rythme d'apprentissage, plutôt que sous forme d'une présentation continue »<sup>28</sup>.

S'appuyant notamment sur les principes de l'apprentissage multimédia, Franck Amadiou propose des types de guidage applicables aux processus d'apprentissages avec des ressources numériques.

### 2.3. Le guidage multimédia selon Franck Amadiou

L'accompagnement est une pratique ancienne au cours de laquelle une personne désignée comme experte guide les apprenants. L'idée de guidage remonte à la présentation de zone proximale de développement par le psychologue russe Lev Vygotsky. Cette pratique est également nécessaire et cruciale lors des activités d'apprentissage numérique et Franck Amadiou fait référence aux travaux de Mayer et Sweller : « Ce guidage contribue à réduire certains coûts cognitifs inutiles pour l'apprentissage mais peut aussi orienter les apprenants vers la mobilisation des processus utiles pour conduire la tâche d'apprentissage et construire des connaissances ». (Franck Amadiou, *Les types de guidage des processus d'apprentissage avec des ressources numériques*, p3)<sup>29</sup>

Il propose cinq types de guidage (selon les niveaux de **processus d'apprentissage**) afin de :

- Faciliter la **sélection** des informations pertinentes
- Faciliter l'**organisation** des informations en mémoire
- Faciliter l'**intégration** des informations issues de différents documents et différents formats d'information
- Guider la **mise en œuvre des stratégies** adaptées
- Guider l'**auto-régulation** de l'apprentissage

Les trois premiers types de guidage sont liés à la construction d'un modèle mental des contenus (**cognitif**), le quatrième est lié aux stratégies pour accomplir la tâche (**procédural**), et le dernier à l'auto-régulation de l'apprentissage (**métacognitif**).

Les dispositifs de guidage efficaces pour chaque niveau peuvent souvent être utiles à plusieurs niveaux. Les prompts sont particulièrement utiles à différents niveaux du processus

---

<sup>28</sup> « People learn better when a narrated animation is presented in learner-paced segments rather than as a continuous presentation » (traduction L.Bergaud)

<sup>29</sup> Franck Amadiou, « Les types de guidage des processus d'apprentissage avec des ressources numériques », *Alsic* [En ligne], Vol. 24, n° 2 | 2021, mis en ligne le 06 décembre 2021, consulté le 17 juillet 2024. URL: <http://journals.openedition.org/alsic/5817> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/alsic.5817>

d'apprentissage. Les principes de cohérence, contiguïté spatiale et segmentation, bien que relevant de la conception des ressources, jouent aussi un rôle de guidage en réduisant la charge cognitive.

Pour notre étude, nous choisirons de cibler deux types de vidéos pédagogiques, selon les types de guidages proposés :

- Les vidéos pédagogiques interactives traitant un savoir conceptuel (construction d'un modèle mental des contenus).
- Les vidéos pédagogiques interactives traitant un savoir procédural (stratégies pour accomplir la tâche).

### 3. Vidéos pédagogiques interactives

Une « **vidéo pédagogique** » est une vidéo qui permet à un apprenant d'accéder à une connaissance de façon multimédia : on peut y trouver des images, des diapos, une personne qui parle, des personnes qui agissent, du texte (définition Sébastien Hadj- Chérif).

« **Efficace** » se dit d'un produit, d'une méthode, d'un appareil, etc., qui produisent l'effet attendu.<sup>30</sup> On qualifiera d'« efficace » toute vidéo pédagogique qui valorise la compréhension et la mémorisation à des fins d'apprentissage.

Les théories cognitivistes insistent sur le fait que pour apprendre l'élève doit être actif. Dans son étude sur l'efficacité des capsules pédagogiques d'apprentissage, Pascal Fabiano présente un tableau de synthèse comparatif : dans quatre des sept études rapportées, l'ajout d'interaction dans les vidéos est proposé comme une solution pour rendre l'apprentissage multimédia efficace.<sup>31</sup>

Cette observation concorde avec le modèle ICAP proposé par les chercheuses en sciences cognitives Michele Chi et Ruth Wylie<sup>32</sup>. Ce modèle distingue quatre modes d'engagement de l'élève dans la tâche. L'engagement actif est le deuxième pilier de l'apprentissage selon la théorie de Stanislas Dehaene. Le modèle proposé par Michele Chi et Ruth Wylie va au-delà en proposant un engagement constructif et un engagement interactif.

- I - Le mode d'engagement interactif
- C - Le mode d'engagement constructif
- A - Le mode d'engagement actif
- P - Le mode d'engagement passif

---

<sup>30</sup> Définition du dictionnaire Larousse en ligne <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/efficace/27925>

<sup>31</sup> FABIANO Pascal. Les capsules vidéo pédagogiques : une plus-value pour les apprentissages ? Carnets de Laboratoire 2022 - 1 - Revue Littérature : Les enseignants et le numérique ; Innovations technologiques et/ou pédagogiques, Zenodo, 2022, ff10.5281/zenodo.7108453ff. ffhal-04315831f

<sup>32</sup> CHI T. H. & WYLIE Ruth (2014) The ICAP Framework: Linking Cognitive Engagement to Active Learning Outcomes, Educational Psychologist, 49:4, 219-243, DOI: 10.1080/00461520.2014.965823



De ces modes d'engagement dépendrait la réussite d'accomplissement de la tâche en question. « Ce n'est pas l'analyse de la tâche uniquement qu'il faut prendre en considération, c'est l'analyse de la tâche et le mode d'engagement dans la tâche. » (André Tricot, *Quelques éléments de psychologie cognitive pour aider les professionnels à concevoir des situations d'apprentissages*)

Le modèle ICAP pour le numérique a été développé par la professeure en technologie éducative Margarida Romero. Cette dernière vise à représenter les niveaux d'engagement créatif de l'apprenant dans des activités d'apprentissage médiatisées par le numérique.<sup>33</sup>



Figure 3 : Exemples d'intentions pédagogiques et d'activités intégrant le numérique (M. ROMERO)

Les activités proposées par la plateforme POUCEEC telle que « tri de média » et « vidéo interactive » sont répertoriées comme des activités de consommation interactive et de création de contenu. Développant une attitude active face aux vidéos, les élèves pourront également développer leurs compétences d'esprit critique.

<sup>33</sup> ROMERO Margarida, modèle passif- participatif, disponible sur : <https://margaridaromero.blog/models/693-2/> consulté en juillet 2024

### 3.1. Vidéos interactives avec prompts

#### 3.1.1. Présentation de l'étude : *Évaluation de la vidéo interactive pour améliorer l'expérience d'apprentissage : une étude de cas*

L'étude *Évaluation de la vidéo interactive pour améliorer l'expérience d'apprentissage : une étude de cas* menée en 2022 par T. S. Desai and D.C.Kulkarni <sup>34</sup> compare l'efficacité des vidéos interactives (désignées ici par le terme « non-linéaires ») et des vidéos non-interactives (désignées ici par le terme « démonstrative » et/ou « linéaire ») sur la question de l'engagement et de compréhension des étudiants.

Pour l'étude, plusieurs vidéos démonstratives ont été choisies. Ces mêmes vidéos ont été enrichies d'interactions avec H5P et intégrées via le module présent sur la plateforme Moodle. Les deux types de vidéos (démonstratives et interactives) ont été proposés à deux groupes d'étudiants afin d'en comparer les effets.

Les interactions choisies sont les suivantes :

- Ajout de texte (informatif ou incitatif) pour cibler l'attention des étudiants et signaler l'importance d'un élément important dans la vidéo,
- Insertion de questions à choix multiple ou vrai/faux,
- Drag and drop (pour vérifier la compréhension des concepts et guider l'interprétation des hypothèses émises par les étudiants au fil de la vidéo).

Un feedback immédiat est proposé à chaque question (de type : bonne réponse).

Un résumé des notions clé est également proposé en fin de vidéo.

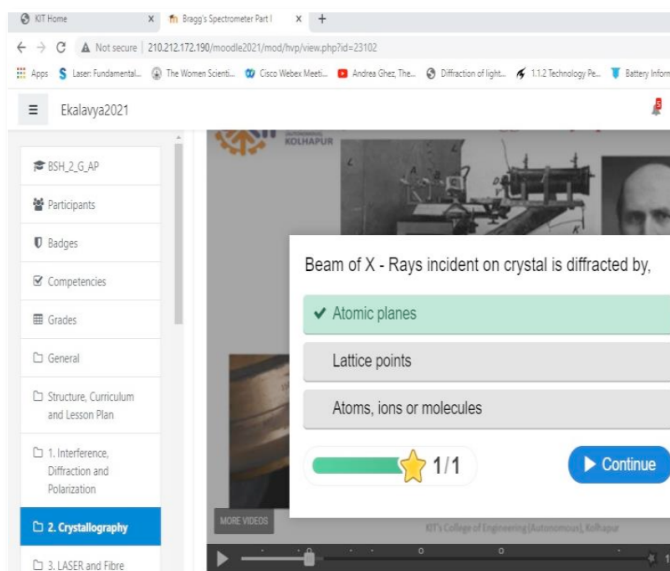


Figure 4 : Capture d'écran d'un prompt type QCM

<sup>34</sup> DESAI T. S. and KULKARNI D.C. *Assessment of Interactive Video to Enhance Learning Experience : A Case Study India Journal of Engineering Education Transformations, Volume No 35, January 2022, Special issue, eISSN 2394-1707*

Les résultats montrent que les étudiants utilisant les vidéos interactives ont obtenu des résultats significativement meilleurs en termes de compréhension du sujet proposé à l'étude :

- Étudiants exposés aux vidéos non-interactives : score moyen de 64,41%.
- Étudiants exposés aux vidéos interactives : score moyen de 82,79%.

Le niveau d'atteinte des objectifs d'apprentissage établi selon la taxonomie de Bloom vient appuyer ce résultat :

1. ATTAINMENT OF LEARNING OUTCOMES		
Type of Video/Bloom's Level	Demonstrative Type of Videos	Interactive Type of Videos
Level 1 - Remembering	72.5625	84.41667
Level 2 - Understanding	48.4375	84.03125
Level 3 - Applying	72.25	79.95

Figure 5 : Capture d'écran - Résultats détaillés d'apprentissage selon la taxonomie de Bloom (Niveau 1 : mémorisation, niveau 2 : compréhension, niveau 3 : application)

Il est également intéressant de noter que 97,6 % des étudiants ont dit préférer l'apprentissage avec vidéo interactive et que 85 % ont estimé que les vidéos interactives ont contribué à leur compréhension des vidéos proposées :

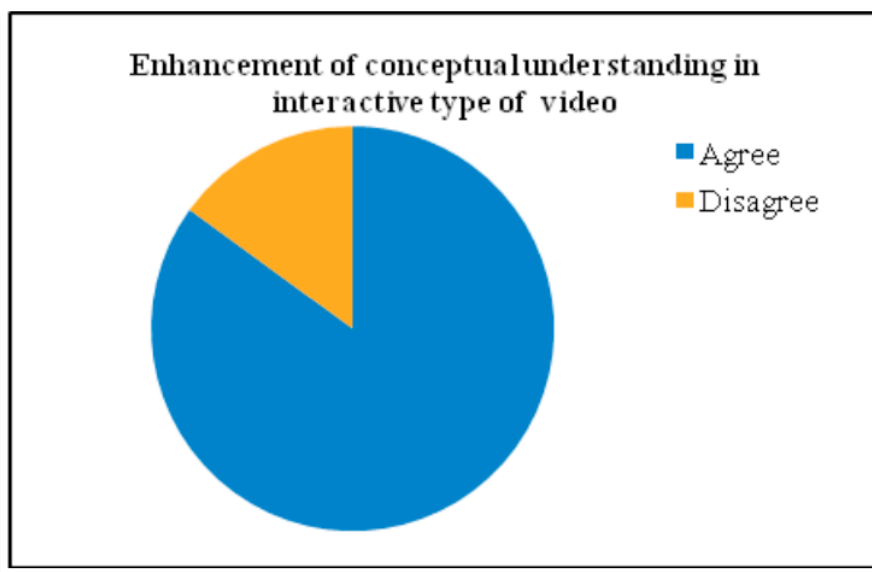


Figure 6 : Capture d'écran - Analyse du sondage sur l'amélioration de la compréhension

D'après l'étude proposée on peut ainsi conclure que l'interactivité a permis une meilleure compréhension conceptuelle et une satisfaction accrue des apprenants : les vidéos interactives semblent plus **efficaces** que les vidéos pédagogiques non-interactives.

Dans le cas des vidéos liées à un savoir **conceptuel**, **l'ajout de prompts** conçus en cohérence avec les objectifs pédagogiques serait donc une plus-value pour ce type d'apprentissage.

### 3.1.2. Dissociation de l'attention visuelle.

Dans l'étude *Comprendre les effets du prompts sur les apprenants et les formateurs* menée à l'Université de Singapour en 2018<sup>35</sup>, les chercheurs ont étudié deux types de questions sur l'usage des prompts dans une vidéo :

- Questions basées sur la compréhension du contenu de la vidéo
- Questions basées sur le vécu ou ressenti du cours.

A l'issue de l'expérience, les avantages et inconvénients des prompts intégrés dans les vidéos sont présentés sous cette forme :

	Pros	Cons
Concentration	- Enhance learners' concentration. (42)	- Distract from the learning process. (59)
Learning process	- Encourage reflection. (57) - Split the lecture into small pieces. (16) - Help grasp key concepts. (10)	- Provide no feedback on responses. (9)
Emotional responses	- Provide interactivity. (5)	- Cause anxiety. (17)

Figure 7 : Principaux avantages et inconvénients de l'intégration de prompts (point de vue des apprenants)

Même si l'intégration de prompts aux vidéos est bénéfique au cours du processus d'apprentissage (« Learning process ») (proposition à la réflexion, compréhension de certains concepts clé), 17 participants ont témoigné d'une anxiété due à leur apparition et 59 participants les ont perçus comme des distracteurs.

Cette perception vécue par les apprenants fait référence au principe de **dissociation de l'attention visuelle** présenté dans *Les principes de l'animation et de l'interaction dans de l'apprentissage multimédia*, de Richard K. Lowe et Wolfgang Schnotz<sup>36</sup> « Principe 4 : Les apprenants apprennent mieux des animations quand le traitement perceptif et cognitif sont soutenus de façon appropriée »<sup>37</sup>.

<sup>35</sup> SHIN Hyungyu, KO Eun-Young, JAY Joseph, KIM Williams Juho. Understanding the Effect of In-Video Prompting on Learners and Instructors. CHI '18: Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. 2018

<sup>36</sup> LOWE, R. K. & SCHNOTZ, W. (2014). Animations Principles in Multimedia Learning In R. Mayer (Ed.), The Cambridge handbook of multimedia learning (pp. 513-546). Second edition. New York: Cambridge University Press.

<sup>37</sup> "Principe 4 : People learn better from animations when perceptual and cognitive processing are appropriately supported " (traduction L.Bergaud)

Ainsi, les animations et interactions conçues pour favoriser l'apprentissage peuvent parfois avoir un effet **distracteur** et produire un effet négatif sur la compréhension.

Les effets du prompt dépendent non seulement du type de prompt mais aussi de sa nature : par exemple les prompts portant sur la compréhension ont été évalués plus efficaces par les apprenants que ceux sur l'expérience vécue.

### 3.2. Vidéos interactives avec contrôle du déroulé

#### 3.2.1. Présentation de l'étude : *Les bénéfices cognitifs des vidéos interactives : apprendre à faire des nœuds marins*

L'étude *Les bénéfices cognitifs des vidéos interactives : apprendre à faire des nœuds marins*<sup>38</sup> compare l'efficacité des vidéos interactives et les vidéos non-interactives dans le but de réaliser des quatre nœuds marins d'une complexité croissante :



Figure 8 : Capture d'écran d'une des vidéos expérimentales

Les résultats ont été analysés sur les deux groupes test (vidéo interactive / vidéo non interactive) et sur les quatre différents nœuds proposés.

La vidéo interactive proposait aux participants un contrôle du déroulé de la vidéo (stop, pause, retour-arrière, avance rapide) ainsi qu'un contrôle de la vitesse.

Une des questions soulevées par l'étude était la gestion de la charge cognitive engendrée par les éléments interactifs qui – au lieu de favoriser l'apprentissage en facilitant l'accès aux ressources – aurait pu surcharger la mémoire de travail.

---

<sup>38</sup> S. SCHWAN, R. RIEMPP. The cognitive benefits of interactive videos: Learning to tie nautical knots. Learning and Instruction, 14 (3) (2004), pp. 293-305, [10.1016/j.learninstruc.2004.06.005](https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2004.06.005)

Il s'avère cependant que lors de l'étude les participants ont exploité massivement les interactions proposées, en particulier la fonction « ralenti » et « changement de direction » avec succès. En effet, même si le temps et le nombre de visionnage global des vidéos est quasi similaire pour les deux groupes, le groupe « vidéo interactive » a pu focaliser son attention sur les parties plus compliquées et passer les parties simples ou prétendument acquises. D'ailleurs, le groupe « vidéo interactive » a démontré une compréhension deux fois plus rapide du processus que le groupe « vidéo non- interactive »

Dans le cas des vidéos **procédurales**, l'ajout d'interaction de type « **contrôle du déroulé** » serait donc une plus-value l'apprentissage. Cependant, dans le cadre de notre question sur l'efficacité de l'interaction pour l'apprentissage multimédia, nous pouvons signaler que le contrôle du déroulé a permis ici un apprentissage plus rapide -plus efficient- et pas forcément plus efficace.

### 3.2.2. Optimisation de l'activité de recherche d'information

L'article de recherche *Faciliter l'activité de recherche d'information dans les vidéos éducatives : les effets combinés du micro et du macro-guidage* de Salomé Cojean et Eric Jamet, publié en mars 2022 <sup>39</sup> explore comment la combinaison de deux types de guidage peut améliorer l'activité de recherche dans un document multimédia. Il s'agira ici de comparer deux types d'interaction à intégrer aux vidéos pédagogiques :

- Le « micro-guidage » (« microscaffolding ») consiste à proposer des marqueurs sur la barre de déroulé de lecture de la vidéo ;
- Le « macro-guidage » (« macroscaffolding ») consiste à proposer une table des matières interactive permettant d'accéder à la structure globale du document et de naviguer selon les parties.

Les auteurs partent du principe que « le guidage améliore l'efficacité, la précision et la pertinence d'une activité de recherche, essentiellement en augmentant le contrôle, en facilitant l'utilisation et/ou en rendant l'accès à la structure du document plus saillante ».<sup>40</sup> (S. Cojean, E. Jamet, *Faciliter l'activité de recherche d'information dans les vidéos éducatives : les effets combinés du micro et du macro-guidage*)

Les quatre niveaux de guidage différents sont illustrés ci-dessous :

---

<sup>39</sup> Salomé Cojean, Eric Jamet. Facilitating information-seeking activity in instructional videos: The combined effects of micro- and macroscaffolding. *Computers in Human Behavior*, 2017, 74, pp.294 - 302. 10.1016/j.chb.2017.04.052 . hal-01730594

<sup>40</sup> (we assumed that) scaffolding improves the efficiency, accuracy, and relevance of the search activity, mainly by increasing control, facilitating use and/or making the document's structure more salient. (*Traduction L. Bergaud*)

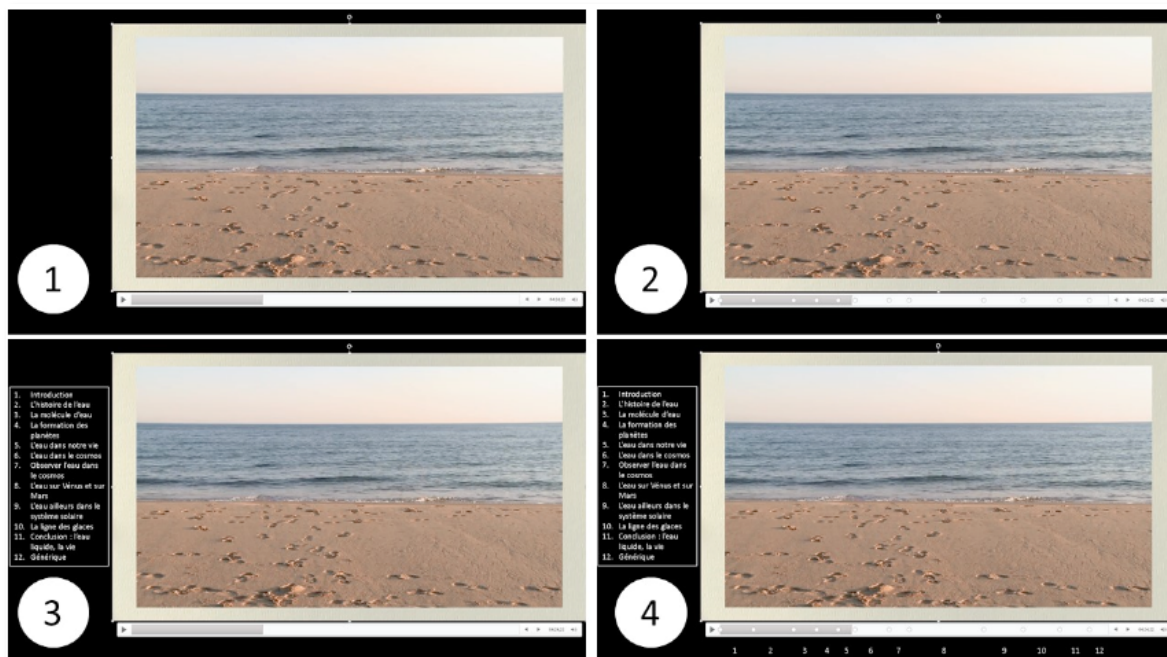


Figure 9 : Captures d'écran montrant différents niveaux de guidage :

1. Contrôle sans guidage ; 2. Micro-guidage ; 3. Macro-guidage ; 4. Double niveaux de guidage

Les résultats de l'étude se basent les taux de réussite aux questions posées pendant la vidéo, le temps de réponse, la pertinence du « clic » et retours en arrière, et la perception des utilisateurs.

La combinaison du micro et du macro-guidage (4) montre une amélioration de l'efficacité et de la pertinence de l'activité de recherche. Les utilisateurs ont également perçu la tâche facilitée quand elle était accompagnée de ce double guidage.

Le macro-guidage seul (3) semble jouer sur la justesse et la précision de la réponse.

Le micro-guidage seul (2) n'a aucun effet sur les réponses mais est perçu comme une liberté de contrôle. La liberté de contrôle n'est donc pas forcément garante d'un apprentissage efficace.

Nous verrons dans la partie suivante comment les apports de la recherche sont pris en compte dans la conception et la réalisation de parcours pédagogiques interactifs.

## 4. Projet POUCEEC

Le projet POUCEEC est un des 9 projets lauréats de l'appel à projets e-FRAN 3 lancé en 2021. L'appel à projets e-FRAN (espaces de Formation, de Recherche et d'Animation Numériques) vise à « favoriser la construction des territoires éducatifs d'innovation numérique destinés à accélérer et à amplifier la transition numérique à l'école »<sup>41</sup>.

Bien qu'étant un projet de recherche, nous pouvons identifier dans le projet POUCEEC les cinq phases du modèle ADDIE, modèle reconnu pour l'ingénierie pédagogique.

Le projet sera donc présenté sous ce prisme :

- A - Analyse
- D - Design
- D - Développement
- I - Implémentation
- E - Évaluation

### 4.1. Analyse

La phase d'analyse de l'ADDIE a pour objectif de comprendre les besoins de formation, de définir ses objectifs, de répertorier les ressources nécessaires à la formation et de lister ses principales contraintes.

- Besoin des apprenants :

A l'issue du projet, les élèves seront capables d'évaluer la compétence d'une source, l'intentionnalité d'une source, la crédibilité d'une information et/ou la cohérence et pertinence des contenus d'une vidéo donnée.

- Objectifs d'apprentissage : développer l'esprit critique
  - **Évaluer** la compétence d'une source
  - **Évaluer** l'intentionnalité d'une source
  - **Évaluer** la crédibilité d'une information
  - **Évaluer** la cohérence et pertinence des contenus

Les objectifs d'apprentissage proposés par le CLLE relèvent du niveau 5 de la Taxonomie de Bloom <sup>42</sup> :

---

<sup>41</sup> Page accueil e-Fran : disponible sur <https://www.education.gouv.fr/e-fran-des-territoires-educatifs-d-innovation-numerique-326083>

<sup>42</sup> CONKLIN, J. (2005). [Review of *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives Complete Edition*, by L. W. Anderson, D. Krathwohl, P. Airasian, K. A. Cruikshank, R. E. Mayer, P. Pintrich, J. Raths, & M. C. Wittrock]. *Educational Horizons*, 83(3), 154–159. <http://www.jstor.org/stable/42926529>



		The Cognitive Process Dimensions					
The Knowledge Dimensions	Level 1 <i>Remember</i>	Level 2 <i>Understand</i>	Level 3 <i>Apply</i>	Level 4 <i>Analyze</i>	Level 5 <i>Evaluate</i>	Level 6 <i>Create</i>	
A. Factual Knowledge							
B. Conceptual Knowledge							
C. Procedural Knowledge							
D. Metacognitive Knowledge							

Figure 10 : Taxonomie de Bloom revisitée Tableau à double entrée qui croise les objectifs d'apprentissage

(Niveau 1 : Mémorisation, Niveau 2 : Compréhension, Niveau 3 : Application, Niveau 4 : Analyse, Niveau 5 : Évaluation, Niveau 6 : Création) et les types de savoir (factuel, conceptuel, procédural, métacognitif).

- Ressources disponibles :
  - Plateforme DIMEDD
  - Bilan projet DIMEDD
  - Ressources vidéo
  
- Contraintes :
  - Durée du projet : 3 ans (novembre 2022- novembre 2025). La durée initiale du projet était 2022-2024. Les phases de pré-test ayant débuté tardivement, la fin du projet est prolongée jusqu'à 2025.
  - Budget : 1300 000 €
  - Déploiement sur plusieurs académies.
  - Technologie : refonte et sécurisation de la plateforme issue du projet DIMEDD

## 4.2. Design

La phase de design a pour objectif de planifier et définir la structure de formation en lien avec les objectifs de formation définis pendant la phase d'analyse. Il s'agit ici de concevoir des parcours pédagogiques autour d'une vidéo pivot intégrant des prompts.

En effet, pour éduquer à l'esprit critique, expliquer uniquement ce qu'est l'esprit critique ne fonctionne pas. Ce type d'information descendante a été testé deux fois par le laboratoire de recherche CLLE sans succès. Il ne s'agit pas d'expliquer aux élèves ce qu'il faut faire, mais plutôt les entraîner à faire, d'où l'intérêt de la plateforme POUCEEC.<sup>43</sup>

Pour accompagner les enseignants dans cette démarche éducative, la plateforme intègre un accompagnement à la création de parcours réalisé par Franck Amadiou. On y retrouve les objectifs d'apprentissage relevant de l'éducation à l'esprit critique avec des propositions d'activités associées et d'évaluation. Les modules proposés pour la création de ces parcours sont les modules « vidéos interactive » (intégrant l'activité de prompting) et « tri de média ».

Objectif	Activités	Prompting	Tri	Evaluation
<b>Plausibilité des contenus :</b> Entraînement sur la plausibilité ou crédibilité des informations en rapport avec les connaissances	Amener les élèves à vérifier si l'information donnée est cohérente avec le corpus de connaissances acceptées dans le domaine en question et non pas en se basant uniquement sur ses seules connaissances  Travail sur 1 ou plusieurs vidéos	« Est-ce que ce que l'on me raconte est compatible avec ce que la science a montré sur la question ? »  « Les informations présentées, sont-elles récentes ? »	Trier les vidéos selon leur compatibilité avec les connaissances reconnues dans le domaine (compatible / incompatible)	Évaluation de la qualité des arguments de la vidéo sur une échelle.  Laquelle de ces vidéos leur paraît la meilleure et justifier pourquoi  Échelle d'évaluation de l'utilisation de cette vidéo : Ex. Dans le cadre d'un exposé pour la classe sur le thème proposé (de 0 « je n'utiliserai sûrement pas » à 7 « j'utiliserai certainement »)
<b>Cohérence et pertinence des contenus</b> Entraînement à l'évaluation de la cohérence et pertinence des contenus	Amener les élèves à vérifier si les arguments donnés sont cohérents entre eux, s'ils sont pertinents pour la question ou l'affirmation donnée.  Travail sur 1 ou plusieurs vidéos	« Y'a-t-il des contradictions dans les arguments ? »  « Est-ce que les preuves données sont bien en lien avec l'argument en question ? »  Ex. Possibilité d'interroger sur la pertinence d'un graphique utiliser comme preuve	Trier les vidéos selon leur degré de cohérence ou de pertinence par rapport à la question données	Évaluation de la qualité des arguments de la vidéo sur une échelle.  Laquelle de ces vidéos leur paraît la meilleure et justifier pourquoi  Échelle d'évaluation de l'utilisation de cette vidéo : Ex. Dans le cadre d'un exposé pour la classe sur le thème proposé (de 0 « je n'utiliserai sûrement pas » à 7 « j'utiliserai certainement »)
<b>Compétence de la source</b> Entraîner les élèves à évaluer des vidéos en se basant sur les caractéristiques de leur source : compétences de la personne ou du média	Demander aux élèves de comparer des vidéos présentant des arguments divergents en termes de sources : Évaluation de la compétence des sources (personne ou média)  Présenter 2 ou plusieurs vidéos dont les sources varient	Prompts sur le degré d'expertise de la personne et les indices qui permettent de l'évaluer son expertise (« la personne qui parle, possède-t-elle des connaissances sur le sujet ? Est-elle compétente sur le sujet ? »)	Trier les vidéos sur la base de l'expertise de la source et expliquer ce qui les distinguent	Laquelle de ces vidéos leur paraît la meilleure et justifier pourquoi  Échelle d'évaluation de l'utilisation de cette vidéo : Ex. Dans le cadre d'un exposé pour la classe sur le thème proposé (de 0 « je n'utiliserai sûrement pas » à 7 « j'utiliserai certainement »)
<b>Neutralité/intentionnalité de la source</b> Entraîner les élèves à évaluer des vidéos en se basant sur les caractéristiques de leur source : intention de la personne ou du média	Demander aux élèves de comparer des vidéos présentant des arguments divergents en termes de sources : Évaluation de l'intention des sources  Présenter 2 ou plusieurs vidéos dont les sources varient	Prompts sur la neutralité de la personne (« essaie-t-elle de convaincre pour gagner plus d'argent », « Essaie-t-elle de convaincre avec des arguments choc »)	Trier les vidéos sur la base de la neutralité de la source et expliquer ce qui les distinguent	Laquelle de ces vidéos leur paraît la meilleure et justifier pourquoi  Échelle d'évaluation de l'utilisation de cette vidéo : Ex. Dans le cadre d'un exposé pour la classe sur le thème proposé (de 0 « je n'utiliserai sûrement pas » à 7 « j'utiliserai certainement »)

Figure 11 : Accompagnement pour la création de parcours type (F. Amadiou)<sup>44</sup>

<sup>43</sup> AMADIEU Franck, Présentation du projet POUCEEC, disponible sur [https://youtu.be/BR\\_gw1e0IOo?si=n5HnAFDXLHwTY\\_wg&t=571](https://youtu.be/BR_gw1e0IOo?si=n5HnAFDXLHwTY_wg&t=571), consulté en (février 2024)

<sup>44</sup> AMADIEU Franck, Accompagnement pour la création de parcours type, disponible en ligne : [https://drive.google.com/file/d/1AasZWynKUy880zgze1xZBOCy0FLdQMB5/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1AasZWynKUy880zgze1xZBOCy0FLdQMB5/view?usp=drive_link) consulté en juillet 2024

## 4.3. Développement

La phase de développement correspond à la création de ressources. Dans le projet POUCEEC les ressources seront utilisées par les enseignants et les apprenants.

La première phase du développement consiste à faciliter et accompagner la prise en main de la plateforme par les enseignants. Cette phase ne traite pas des vidéos interactives.

### 4.3.1. Développement côté enseignants

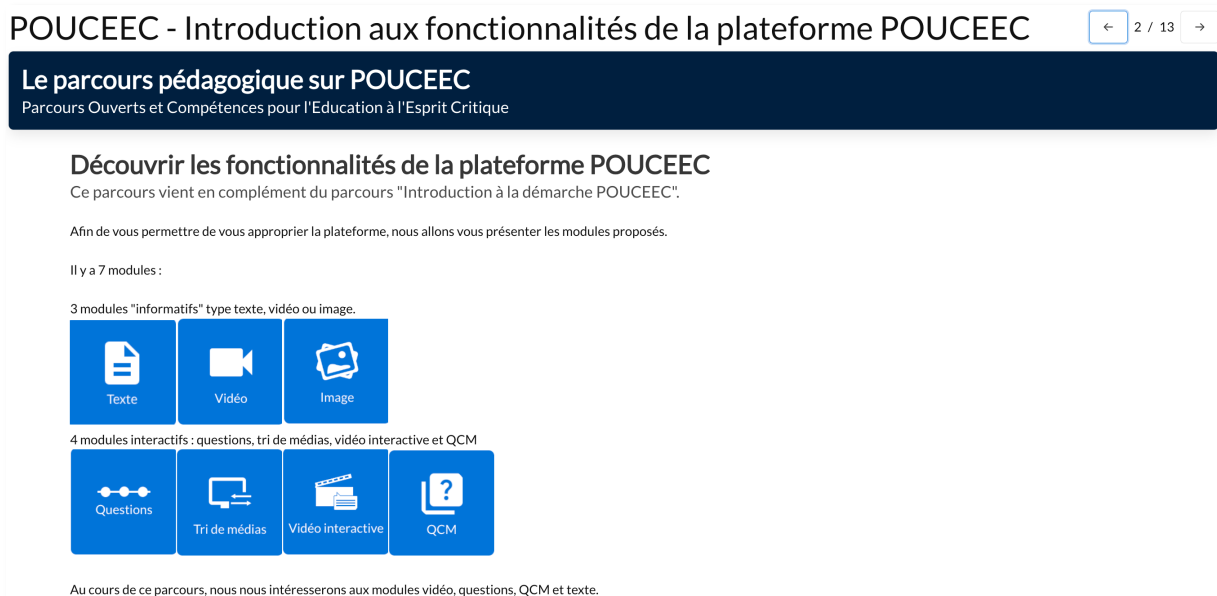
#### 4.3.1.1. *Tuto type parcours*

Nous avons conçu deux parcours-tuto : ils sont intégrés à la plateforme et présentent d'une part la démarche POUCEEC, d'autre part quelques fonctionnalités de base de la plateforme.

Le parcours d'introduction à la démarche POUCEEC, invite les enseignants à se questionner en amont sur l'organisation de l'activité numérique via la plateforme d'apprentissage (et anticiper les éventuels problèmes matériels et techniques).

Il est rappelé que les données des élèves sont collectables afin de permettre l'évaluation de la validité du projet.

Le parcours d'introduction aux fonctionnalités vient en complément du parcours d'aide à la démarche. Il présente les modules utiles à la création d'un parcours pédagogique.



POUCEEC - Introduction aux fonctionnalités de la plateforme POUCEEC 2 / 13

### Le parcours pédagogique sur POUCEEC

Parcours Ouverts et Compétences pour l'Education à l'Esprit Critique

#### Découvrir les fonctionnalités de la plateforme POUCEEC

Ce parcours vient en complément du parcours "Introduction à la démarche POUCEEC".

Afin de vous permettre de vous approprier la plateforme, nous allons vous présenter les modules proposés.

Il y a 7 modules :

3 modules "informatifs" type texte, vidéo ou image.

Texte	Vidéo	Image
-------	-------	-------

4 modules interactifs : questions, tri de médias, vidéo interactive et QCM

Questions	Tri de médias	Vidéo interactive	QCM
-----------	---------------	-------------------	-----

Au cours de ce parcours, nous nous intéresserons aux modules vidéo, questions, QCM et texte.

Capture d'écran tuto 1 : présentation des modules d'apprentissage

## Etape 2 : Intégrer la vidéo sur la plateforme

Il y a deux façons d'intégrer une vidéo sur la plateforme POUCEEC:

Une fois le module "Vidéo" glissé dans le parcours (en bas de page), cliquez dessus pour faire apparaître son contenu et pouvoir le modifier. Cliquez sur l'option de votre choix

vidéo de la plateforme

vidéo youtube

Option 1 **vidéo youtube**

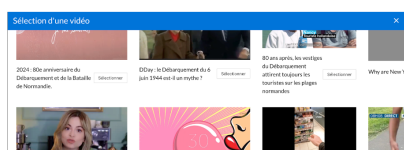
Insérez le lien de la vidéo et cliquez sur "valider"



ATTENTION : le lien à insérer est celui de l'URL de la page de la vidéo Youtube (le lien de partage n'est pas pris en charge)

Option 2 **vidéo de la plateforme**

Cette option vous renvoie vers la bibliothèque de médias de la plateforme POUCEEC :



Capture d'écran tuto 2 : intégrer une vidéo sur la plateforme

Ce parcours d'introduction aux fonctionnalités de la plateforme intègre un lien cliquable renvoyant vers la chaîne YouTube POUCEEC<sup>45</sup> hébergeant les tutos vidéo de prise en main et utilisation de la plateforme.

### 4.3.1.2. Tutos vidéo

Les tutos vidéo réalisés sont présents sous l'onglet « Aide et Ressources » dans la partie « tutoriels ». En cliquant sur cette section, l'utilisateur est redirigé vers la page YouTube POUCEEC.



Capture d'écran tuto 3 : aides et ressources

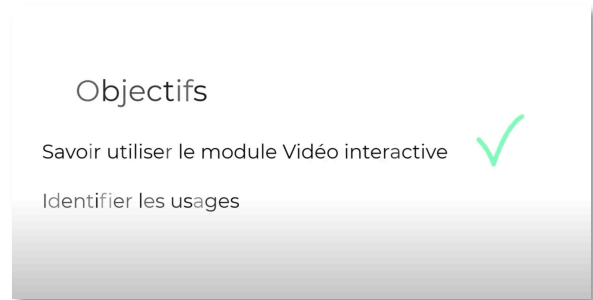
Les tutos intègrent le logo du projet (POUCEEC) et de l'association (FREDD) et en respectent la charte graphique. Les 10 tutos réalisés conservent la même structure, musique, couleurs, police.

<sup>45</sup> POUCEEC, ressources produites par Le FREDD pour le projet, disponible sur : <https://www.youtube.com/@POUCEEC>

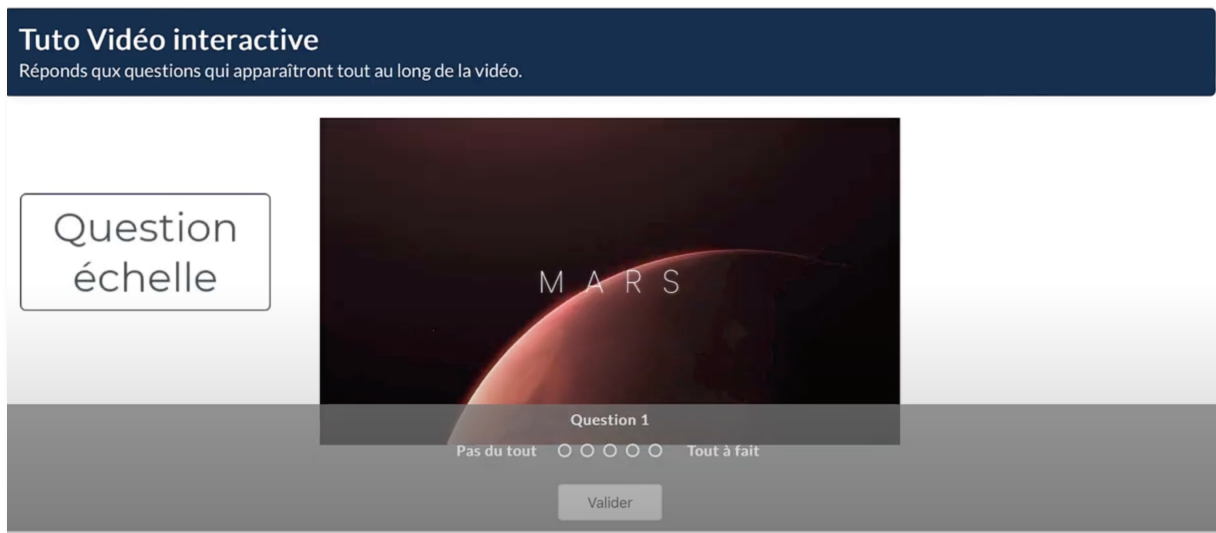
*Exemples :*



*Capture d'écran tuto 4 : connexion et premiers pas*



*Capture d'écran tuto 5 : module prompting vidéo interactive*



*Capture d'écran tuto 6 : prompt échelle*

#### 4.3.2. Développement côté élève : Exemple de parcours pédagogique

La deuxième phase du développement consiste à créer des parcours pédagogiques utilisables par les enseignants à destination des élèves de la 6<sup>ème</sup> à la terminale. Les parcours pédagogiques sont d'une longueur variable et proposent des activités variées et progressives relevant des différents niveaux de taxonomie de Bloom.

Le parcours « Que penser de la construction de l'A69 » propose d'entraîner à l'évaluation de l'intentionnalité et de la compétence de la source, ainsi qu'à la crédibilité d'une information et la pertinence du contenu.

Il est construit autour d'une vidéo pivot réalisée par le FReDD : [Thématique A69](https://youtu.be/IIR-7Az-6O0?si=XM8Xc8Xe40MAIb82v8) <sup>46</sup>

<sup>46</sup> POUCEEC, Thématique A69, disponible sur : <https://youtu.be/IIR-7Az-6O0?si=XM8Xc8Xe40MAIb82v8>

### 4.3.2.1. La fiche descriptive

Chaque parcours peut être adossé à un programme d'enseignement particulier. Le détail est renseigné dans la fiche descriptive du parcours.

The screenshot shows a user interface for editing a course description. At the top, there is a 'Retour' link and the title 'Description du parcours'. Below this are several action buttons: 'Editer la description', 'Editer les pages du parcours', 'Visualiser le parcours', 'Diffuser', 'Dupliquer le parcours', and 'Supprimer le parcours'. The main content area is titled 'POUCEEC - Que penser de la construction de l'A69?'. It is divided into several sections: 'Visibilité Partagée', 'Objectif pédagogique' (listing three learning objectives), 'Niveau scolaire' (listing 'cycle 3', 'cycle 4', and 'lycée'), and 'Discipline (Étiquettes)' (listing 'aménagement du territoire', 'biodiversité et écosystèmes', 'déplacements et mobilités', 'développement durable', and 'territoires'). A 'Description' section at the bottom contains the text: 'Ce parcours questionne le bien fondé du projet autoroutier reliant les villes de Castres et Toulouse. Entre enjeux politiques, économiques et écologiques, il est parfois difficile de trouver une personne de confiance.'

#### Capture d'écran POUCEEC 1 : la fiche descriptive

Ici le parcours sur la question de l'A69 peut être proposé à des élèves de cycle 3, 4 ou lycée. Il pose des questions à la fois politiques, économiques et écologiques.

### 4.3.2.2. Le module vidéo interactive

Dans le module « vidéo interactive », les élèves sont amenés à se questionner sur la compétence de la source, ainsi que sur la crédibilité d'une information et la pertinence du contenu. A ces fins, des **prompts** sont intégrés à la vidéo pivot choisie.

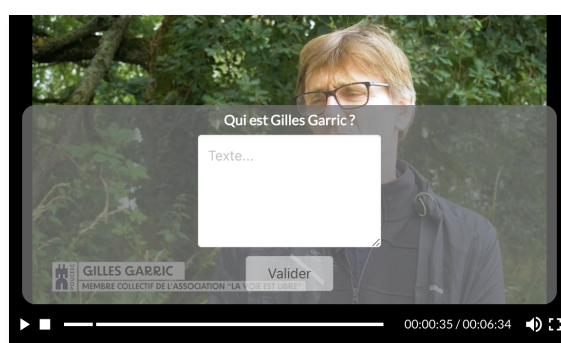
#### 4.3.2.2.1. Les différents types de prompts

- Une question avec réponse type **texte**, avec possibilités de donner des indications (aide à la réponse)

Ici la question proposée relève du niveau 2 de la taxonomie de Bloom (Compréhension) :

The screenshot shows a configuration interface for a text prompt. It includes fields for 'Intitulé de la question' (containing 'Qui est Gilles Garric ?'), 'Indications' (containing 'Texte...'), 'Temps de départ' (30), 'Temps de fin (laisser vide pour que la question apparaisse jusqu'à la fin de la vidéo)' (35), and 'Arrêt automatique de la vidéo' (set to 'Oui'). At the bottom, there are 'Annuler' and 'Valider' buttons.

#### Capture d'écran POUCEEC 2 : interface texte



#### Capture d'écran POUCEEC 3 : question texte utilisateur

Ce type de prompt (avec arrêt de la vidéo) permet à l'élève de faire attention au statut du locuteur : pourra-t-il être considéré comme expert ? Selon son statut identifié, quel crédit pourra-t-on donner à ses paroles ?

- Une question avec réponse type **échelle** de Likert, avec paramétrage du nombre de points sur l'échelle et intitulé de note inférieure et supérieure.

Ici la question proposée relève du niveau 4 de la taxonomie de Bloom (Analyse) :

**Nouvelle question échelle**

Intitulé de la question  
Penses-tu que le prix du péage soit un argument utile au regard des enjeux écologiques ?

Intitulé note inférieure  
non, pas du tout

Intitulé note supérieure  
oui, tout à fait

Nombre de points sur l'échelle  
6

Temps de départ  
117

Temps de fin (laisser vide pour que la question apparaisse jusqu'à la fin de la vidéo)  
122

Arrêt automatique de la vidéo  
Oui

Annuler Valider



Capture d'écran POUCEEC 4 : interface échelle de Likert    Capture d'écran POUCEEC 5 : échelle de Likert utilisateur

L'échelle de Likert permet à l'élève d'analyser une prise de position d'un des locuteurs. Cette position pourra être reprise plus tard dans la vidéo sous un autre angle, par un autre locuteur.

- Une question type **liste** avec choix de plusieurs éléments.

Ici la question proposée relève du niveau 5 de la taxonomie de Bloom (Évaluer) :

**Nouvelle question liste**

Intitulé de la question  
Sur quoi est basée son intervention ?

Temps de départ  
190

Temps de fin (laisser vide pour que la question apparaisse jusqu'à la fin de la vidéo)  
195

Arrêt automatique de la vidéo  
Oui

Elements de la liste  
Ajouter

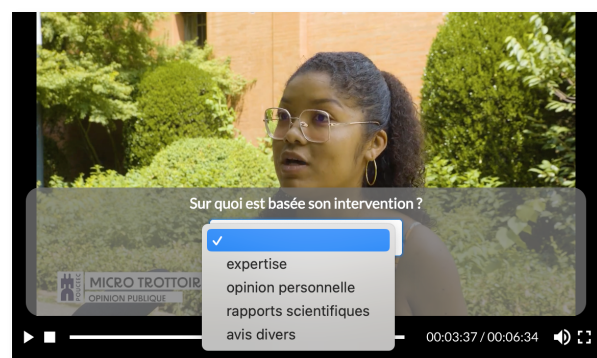
expertise    Supprimer

opinion personnelle    Supprimer

rapports scientifiques    Supprimer

avis divers    Supprimer

Annuler Enregistrer



Capture d'écran POUCEEC 6 : interface liste

Capture d'écran POUCEEC 7 : liste utilisateur

Cette question liste demande à l'élève d'évaluer les paroles du locuteur. Pour cela, il doit s'appuyer sur l'information donnée dans le bandeau (comme vu dans la question texte). Au cours de cette vidéo, plusieurs locuteurs répondent à la question : pour ou contre l'A69 ? Il est alors intéressant de pouvoir confronter les interventions relevant de l'expertise, des connaissances ou de l'opinion.

#### 4.3.2.2.2. Absence de guidage

POUCEEC - Que penser de la construction de l'A69 ?

← 2 / 12 →

##### Regarde la vidéo

Pendant le visionnage, des questions portant sur la vidéo vont apparaître à l'écran.  
Saisis ta réponse et clique sur "valider" pour poursuivre.



Capture d'écran POUCEEC 8 : Consignes vidéo interactive et timeline

Les consignes présentées dans le bandeau indiquent à l'élève qu'il s'agit d'une vidéo interactive.

Nous pouvons constater que la barre de lecture n'est enrichie d'aucun degré de guidage. En effet, d'après l'étude de S. Cojean et É. Jammet le micro-guidage seul n'améliore pas l'efficacité des activités de recherche.

Cependant, l'activité proposée n'est pas une activité de recherche d'information et l'absence de marqueur sur la barre de défilement pour indiquer l'apparition d'un prompt pourra être source d'anxiété pour les élèves au moment de la mise en activité (comme l'a montré l'étude *Comprendre les effets du prompts sur les apprenants et les formateurs*).

De plus, si le prompt n'est pas anticipé par les élèves il pourra également être perçu comme distracteur et frein à la compréhension.

#### 4.3.2.2.3. Contrôle du déroulé

L'interaction se situe au niveau du contrôle du déroulé : les élèves ont la possibilité de revenir en arrière dans la vidéo : ici, les élèves peuvent cliquer sur le bouton « lecture », « pause » et/ou positionner le curseur de lecture à l'endroit voulu.

Cependant, dans l'étude *Guidage de l'attention dans l'apprentissage multimédia*<sup>47</sup> les auteurs Éric Jamet, Monica Gavota, et Christophe Quaireau suggèrent que la capacité à contrôler le rythme de la présentation (par exemple, en permettant de revoir certaines parties) pourrait atténuer l'effet du guidage de l'attention. Cette étude concorde avec les observations de Stéphanie Roussel et Mireille Bétrancourt vues précédemment.

<sup>47</sup> JAMET, E., GAVOTA, M., & QUAREAU, C. (2008). Attention guiding in multimedia learning. *Learning and Instruction*, 18, 135-145.



#### 4.3.2.2.4. Paramétrage des prompts

Le format et le contenu du prompt sont paramétrables selon les objectifs d'apprentissage. Le moment et la durée d'apparition du prompt sont également paramétrables au moment de la conception de l'activité (temps de départ / temps de fin / arrêt automatique de la vidéo).

Il est en effet important de paramétrer l'apparition du prompt et l'arrêt de la vidéo à la fin d'un segment de sens afin d'éviter l'effet de dissociation de l'attention.

Ainsi, la mise en pause obligatoire de la vidéo permet à chaque élève de prendre le temps de la lecture et de la réflexion. Cette pause permet le maintien en mémoire des informations transitoires.

#### 4.3.2.2.5. Conclusion

Au regard des études menées par la recherche, l'indication de présence de prompts sur la barre de lecture (de type micro-guidage) pourrait être une proposition d'amélioration pour permettre aux élèves d'anticiper le nombre, et le moment d'apparition des prompts.

De plus, le contrôle du déroulé par l'élève ne semble pas apporter de bénéfice dans le cadre de cette activité. Au contraire, ce contrôle peut détourner l'élève de sa tâche. Le paramétrage du déroulé de la lecture de la vidéo - avec gestion du temps et de la durée d'apparition des prompts - par l'enseignant paraît donc souhaitable et à privilégier.

#### 4.3.2.3. Module tri de médias

Pour approfondir la compréhension, l'enseignant peut proposer une activité de tri. Cette activité propose de revenir sur des courts moments choisis de la vidéo vue en amont et de trier les intervenants par glisser-déposer. Le laboratoire CLLE souligne que cette activité « améliore la mémorisation d'arguments divergents dans une vidéo et la qualité des écrits argumentatifs des élèves ». <sup>48</sup> (Laboratoire CLLE, Ressources pédagogiques à destination des enseignant.es du projet POUCEEC)

La combinaison d'image statiques et de vidéo s'appuie sur l'étude de Arguel et Jamet *Usage de la vidéo et des images statiques pour améliorer l'apprentissage de contenus procéduraux* <sup>49</sup>. En effet, les images fixes constituent ici un point de repère et viennent contrebalancer l'aspect transitoire des vidéos. Elles évitent ainsi une possible surcharge cognitive et favorisent le développement des compétences visées.

---

<sup>48</sup> Laboratoire CLLE, ressources pédagogiques à destination des enseignant.es du projet POUCEEC. Janvier 2024 [https://drive.google.com/file/d/1sEeF4AmuyP28hYFodn5j6RiH1f7DDp1X/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1sEeF4AmuyP28hYFodn5j6RiH1f7DDp1X/view?usp=drive_link)

<sup>49</sup> ARGUEL Amaël, JAMET Éric (2009). Using video and static pictures to improve learning of procedural contents. *Computers in Human Behavior*, 25(2), 354-359

#### 4.3.2.4. Bilan sur le parcours pédagogique

Le parcours « Que penser de l'A69 ? » comporte trois autres vidéos en plus de la vidéo interactive. Ces vidéos sont suivies de questions visant les objectifs « intentionnalité de la source », « compétence de la source », « crédibilité de l'information ».

A l'issue du parcours, les élèves auront développé des compétences d'esprit critique grâce à la complémentarité des modules numériques proposés par la plateforme.

### 4.4. Implémentation

L'objectif de l'implémentation est de distribuer le programme de formation aux apprenants. Dès la rentrée 2024, la plateforme sera intégrée aux ENT (Espaces Numériques de Travail) via le GAR (Gestionnaire d'Accès aux Ressources). Les élèves pourront donc se connecter directement à la plateforme via l'ENT de leur établissement scolaire et accéder aux parcours sélectionnés et/ou créés par leurs enseignants.

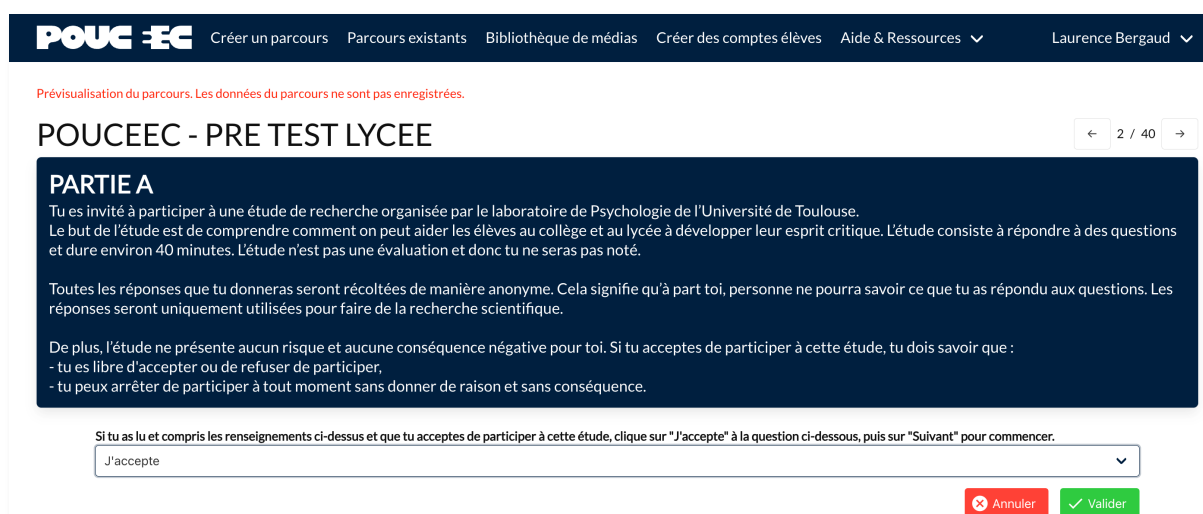
### 4.5. Évaluation

L'objectif de cette étape est de mesurer l'efficacité du programme et de vérifier si les objectifs d'apprentissage sont atteints.

Une évaluation de la plateforme par les **enseignants** portant sur l'acceptabilité de la plateforme a permis de décrire les pratiques pédagogiques des enseignants du secondaire quant à l'utilisation de vidéos en classe et les attentes liées à la plateforme POUCEEC. En effet, si les enseignants ne se saisissent pas de la plateforme, le projet ne peut pas aboutir.

L'évaluation des **élèves** est réalisée par le laboratoire CLLE. Les résultats seront exploités par le laboratoire. Le recueil des traces est effectué par l'IRIT.

Les tests sont intégrés à la plateforme POUCEEC pour faciliter l'accès des élèves et le traitement des données :



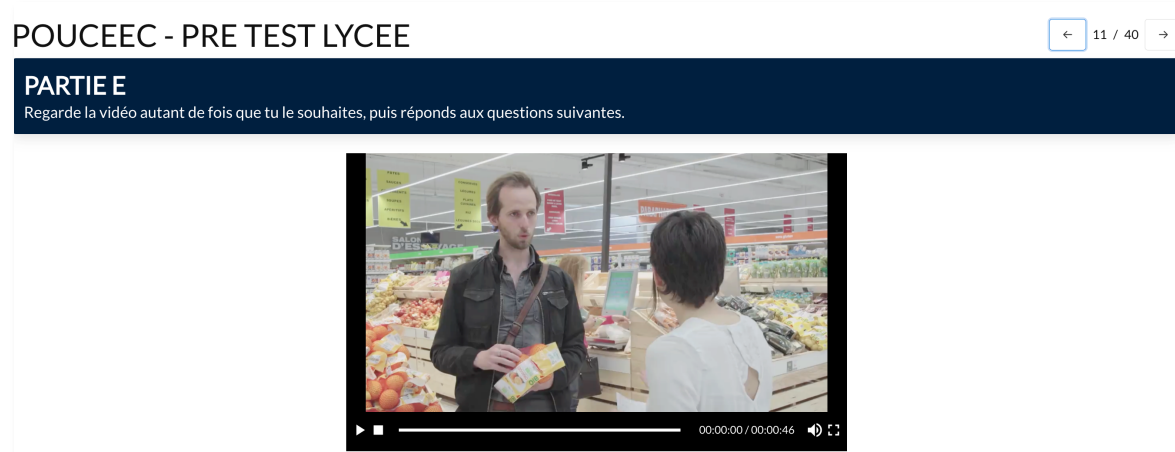
The screenshot shows the POUCEEC platform interface. At the top, there is a navigation bar with the POUCEEC logo and several menu items: 'Créer un parcours', 'Parcours existants', 'Bibliothèque de médias', 'Créer des comptes élèves', 'Aide & Ressources', and the user name 'Laurence Bergaud'. Below the navigation bar, there is a red warning message: 'Prévisualisation du parcours. Les données du parcours ne sont pas enregistrées.' The main content area is titled 'POUCEEC - PRE TEST LYCEE' and includes a progress indicator '2 / 40'. The content is divided into sections: 'PARTIE A' with an introduction to a research study by the University of Toulouse, a list of terms and conditions, and a consent form. The consent form includes a dropdown menu with 'J'accepte' selected and two buttons: 'Annuler' (red) and 'Valider' (green).

Capture d'écran prétest 1 : présentation de l'étude

Un questionnaire PRE-TEST a été renseigné par les élèves au début de l'étude et le même questionnaire leur sera proposé sous l'intitulé « POST-TEST ».

Ceci permettra d'évaluer l'évolution et le développement des compétences d'esprit critique et de valider (ou non) les hypothèses au regard de leur évaluation des vidéos grâce aux activités de prompting et de tri de média déployées sur l'ensemble des parcours.

Les PRE-TEST et POST-TEST comportent quatre vidéos sur le thème de l'agriculture biologique. Elles sont toutes à visionner en entier et ne comportent pas d'activité de prompt.



Capture d'écran prétest 2 : vidéo 1

A l'issue de chaque vidéo, des questions-échelle encouragent l'élève à évaluer la personne qui vient de parler, et les informations qu'elle a donné sur l'agriculture biologique.



Capture d'écran prétest 3 : évaluation de la personne

**Comment trouves-tu les informations présentées dans la vidéo ? Elles te semblent...**

Clique sur les cercles qui correspondent à tes réponses.

sérieuses	pas du tout	● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	tout à fait
précises	pas du tout	● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	tout à fait
claires	pas du tout	● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	tout à fait
complètes	pas du tout	● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	tout à fait
vraies	pas du tout	● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	tout à fait
justifiées	pas du tout	● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	tout à fait

*Capture d'écran prétest 4 : évaluation des informations*

Une troisième question propose à l'élève de se poser la question s'il choisirait ou pas d'utiliser cette vidéo dans le cadre de la réalisation d'un exposé en classe. Il s'agit d'une question ouverte type texte long.

**Imagine que tu doives préparer un exposé sur le thème "Faut-il diminuer notre consommation de viande pour faciliter le développement de l'agriculture biologique ?"**

Est-ce que tu utiliserais cette vidéo pour préparer ton exposé ?

Non, pas du tout ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● Oui, tout à fait

Explique pourquoi tu utiliserais ou n'utiliserais pas cette vidéo pour préparer ton exposé.

Rich text editor toolbar with options: Undo, Redo, Link, Unlink, Normal, Bold, Italic, Text color, Background color, Bulleted list, Numbered list, Indent, Outdent, and Tiny logo.

Annuler

Valider

*Capture d'écran prétest 5 : question exposé*

Enfin, une question plus générale propose à l'élève de s'auto-évaluer sur ses habitudes de visionnage de vidéos d'apprentissage.

## Lorsque tu regardes ce type de vidéos, à quel point fais-tu ce qui est indiqué dans les différentes phrases ?

Pour chaque phrase, clique sur le cercle qui correspond à ta réponse.

Pour savoir si une information est correcte, je vérifie si elle correspond à ce que je pense sur le sujet.

Je ne le fais jamais ●●●●●●●● Je le fais tout le temps

Pour savoir si je peux avoir confiance en une information trouvée dans une vidéo, je l'évalue à partir de mes connaissances sur le sujet.

Je ne le fais jamais ●●●●●●●● Je le fais tout le temps

Avant de croire ce qui est dit dans une vidéo, j'évalue si les informations me semblent correctes.

Je ne le fais jamais ●●●●●●●● Je le fais tout le temps

Quand je regarde une vidéo, je vérifie si les informations correspondent à ce que je sais déjà sur le sujet.

Je ne le fais jamais ●●●●●●●● Je le fais tout le temps

Je vérifie les informations que je trouve dans une vidéo en les comparant à d'autres sources d'information sur le même sujet.

Je ne le fais jamais ●●●●●●●● Je le fais tout le temps

Quand je regarde une vidéo, je la compare avec d'autres sources d'information qui traitent du même sujet.

Je ne le fais jamais ●●●●●●●● Je le fais tout le temps

Pour savoir si une information trouvée dans une vidéo est correcte, je vérifie si elle est en accord avec d'autres sources d'information.

Je ne le fais jamais ●●●●●●●● Je le fais tout le temps

Pour savoir si je peux avoir confiance en une information que je trouve dans une vidéo, je la compare avec d'autres sources d'information.

Je ne le fais jamais ●●●●●●●● Je le fais tout le temps

Quand je regarde une vidéo, je vérifie si les informations sont données par un spécialiste sur le sujet.

Je ne le fais jamais ●●●●●●●● Je le fais tout le temps

Pour savoir si une information trouvée dans une vidéo est sérieuse, je vérifie que l'auteur a suffisamment de connaissances sur le sujet.

Je ne le fais jamais ●●●●●●●● Je le fais tout le temps

Quand je trouve une information dans une vidéo, je vérifie qu'elle provient bien d'une personne qui s'y connaît sur le sujet.

Je ne le fais jamais ●●●●●●●● Je le fais tout le temps

Pour savoir si je peux avoir confiance en une information trouvée dans une vidéo, je regarde si elle provient bien d'une personne compétente sur le sujet.

Je ne le fais jamais ●●●●●●●● Je le fais tout le temps

Capture d'écran prétest 6 : auto-évaluation

Le même test est proposé aux élèves de collège sous l'intitulé « PRE-TEST COLLEGE » et « POST-TEST COLLEGE »

POUCEEC - POST TEST LYCEE	Laurence Bergaud	40	Privée	29/04/2024 à 10h31	17/06/2024 à 15h27
POUCEEC - PRE TEST COLLEGE	Laurence Bergaud	40	Privée	29/04/2024 à 10h31	17/06/2024 à 15h27
POUCEEC - POST TEST COLLEGE	Laurence Bergaud	40	Privée	29/04/2024 à 10h31	17/06/2024 à 15h28

Capture d'écran post test : accueil plateforme

Les résultats de la recherche ne sont pas connus à ce jour.

## 5. Conclusion

Le projet POUCEEC repose sur le développement de l'esprit critique des élèves quand ils sont face à des vidéos. Si l'objectif premier du projet n'est pas d'acquérir des savoirs, il s'agit bien de développer des compétences transférables dans la vie de tous les jours.

Comme l'a observé et partagé Franck Amadiou, expliquer aux élèves ce qu'est l'esprit critique de façon descendante n'est pas suffisant. Pour être efficace il faut mettre les élèves en activité, d'où l'utilité de la plateforme POUCEEC.

La réflexion autour de l'efficacité des vidéos interactives est riche.

Tout d'abord, les supports d'apprentissage sont plus efficaces lorsqu'ils intègrent des images animées que des images statiques, et aussi plus efficaces lorsqu'ils intègrent des vidéos interactives que des vidéos non interactives.

En effet, l'interactivité permet de rendre l'apprenant actif, ce qui est un gage de réussite d'après les cognitivistes.

Cependant, l'utilisation de vidéos interactives seule n'est pas garante d'un apprentissage réussi et la conception de vidéos interactives doit s'appuyer notamment sur la théorie de l'apprentissage multimédia de Richard Mayer et sur celle de la charge cognitive de John Sweller. D'ailleurs, Richard Mayer précise que l'insertion d'interaction en soi n'améliore pas l'apprentissage<sup>50</sup>.

Aussi, de nombreux enseignants doutent de l'utilité et de l'acceptabilité du numérique.

Pourtant, le numérique utilisé comme outil pédagogique permet de différencier les supports, les pratiques, les modes d'enseignement.

Cet outil permet de guider l'attention des élèves vers l'information à traiter afin de faciliter l'apprentissage. Ainsi, le déroulé d'une vidéo pédagogique sera de préférence paramétré en amont par le professeur-concepteur : les pauses imposées seront l'occasion de l'intégration de prompts.

Par ailleurs, ne pas laisser le contrôle du déroulé aux apprenants permettra d'éviter la « double peine » décrite par Tricot et Roussel : les élèves se concentreront uniquement sur le contenu de la vidéo et sur les activités associées.

En tant que professeur de langues vivantes, la conception et l'utilisation raisonnée des vidéos interactives à la lumière des apports de la recherche sera une réelle plus-value pour mon enseignement.

---

<sup>50</sup> MAYER, R. E., & CHANDLER, P. (2001). When learning is just a click away: Does simple user interaction foster deeper understanding of multimedia messages? *Journal of Educational Psychology*, 93(2), 390–397. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.93.2.390>

## Bibliographie

AMADIEU Franck, TRICOT André. Apprendre avec le numérique : mythes et réalités. p132 Retz, 2014

AMADIEU Franck, « Les types de guidage des processus d'apprentissage avec des ressources numériques », *Alsic* [En ligne], Vol. 24, n° 2 | 2021, mis en ligne le 06 décembre 2021, consulté le 17 juillet 2024. URL : <http://journals.openedition.org/alsic/5817> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/alsic.5817>

ARGUEL Amaël, JAMET Éric (2009). Using video and static pictures to improve learning of procedural contents. *Computers in Human Behavior*, 25(2), 354-359.

BETRANCOURT Mireille. (2005). The animation and interactivity principles in multimedia learning. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning*. (pp. 287-296). New York: Cambridge University Press.

BETRANCOURT Mireille, REALINI Nicolas. Faut-il vraiment laisser le déroulement d'une animation sous le contrôle de l'apprenant ? . 2005. hal-00016538

BORST Grégoire, « Écrans et développement de l'enfant et de l'adolescent », *Futuribles*, 2019/6 (N° 433), p. 41-49. DOI : 10.3917/futur.433.0041. URL : <https://www-cairn-info.gorgone.univ-toulouse.fr/revue-futuribles-2019-6-page-41.htm>

BOUCHEIX Jean-Michel, ROUET Jean-François. « Les animations interactives multimédias sont-elles efficaces pour l'apprentissage ? », *Revue française de pédagogie* [En ligne], 160 | juillet-septembre 2007, mis en ligne le 01 septembre 2011, consulté le 18 juillet 2024. URL : <http://journals.openedition.org/rfp/832> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/rfp.832>

CHECCHI de Kevin, HEMON Brivael, AMADIEU Franck, ARGUEL Amaël, TREMOLIERE Bastien. Comment les élèves de collège et lycée évaluent des vidéos ? Premiers résultats du projet POUCEEC. L'argumentation collaborative : discussions en ligne, apprentissage de l'esprit critique (ARGUCOLL 2023), Oct 2023, Toulouse, France. (hal-04297944)

CHI T. H. & WYLIE Ruth (2014) The ICAP Framework: Linking Cognitive Engagement to Active Learning Outcomes, *Educational Psychologist*, 49:4, 219-243, DOI: 10.1080/00461520.2014.965823

CONKLIN, J. (2005). [Review of A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives Complete Edition, by L. W. Anderson, D. Krathwohl, P. Airasian, K. A. Cruikshank, R. E. Mayer, P. Pintrich, J. Raths, & M. C. Wittrock]. *Educational Horizons*, 83(3), 154–159. <http://www.jstor.org/stable/42926529>

COJEAN Salomé, JAMET Eric. Facilitating information-seeking activity in instructional videos: The combined effects of micro- and macro scaffolding, *Computers in Human Behavior* (2017), doi: 10.1016/j.chb.2017.04.052

DEHAENE Stanislas. Apprendre, le défi des machines. Paris: Odile Jacob, 2018, 380p

DESAI T. S. and KULKARNI D.C. Assessment of Interactive Video to Enhance Learning Experience: A Case Study  
*India Journal of Engineering Education Transformations, Volume No 35, January 2022, Special issue, eISSN 2394-1707*

FABIANO Pascal. Les capsules vidéo pédagogiques : une plus-value pour les apprentissages ?  
Carnets de Laboratoire 2022 - 1 - Revue Littérature : Les enseignants et le numérique ;  
Innovations technologiques et/ou pédagogiques, Zenodo, 2022,  
ff10.5281/zenodo.7108453ff. fhal-04315831f

JAMES William, « L'attention » », *Alter* [En ligne], 18 | 2010, mis en ligne le 01 juin 2020, consulté le 05 août 2024. URL : <http://journals.openedition.org/alter/1713> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/alter.1713> traduit par Anne Voscaroudis

JAMET, E., GAVOTA, M., & QUAIREAU, C. (2008). Attention guiding in multimedia learning. *Learning and Instruction*, 18, 135-145.

LOWE, R. K. & SCHNOTZ, W. (2014). Animations Principles in Multimedia Learning. In R. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 513-546). Second edition. New York: Cambridge University Press.

MAYER Richard (2008) "Applying the Science of Learning: Evidence-Based Principles for the Design of Multimedia Instruction". *American Psychologist* 63(8):760-9 disponible sur [https://www.researchgate.net/publication/23478495\\_Applying\\_the\\_Science\\_of\\_Learning\\_Evidence-Based\\_Principles\\_for\\_the\\_Design\\_of\\_Multimedia\\_Instruction](https://www.researchgate.net/publication/23478495_Applying_the_Science_of_Learning_Evidence-Based_Principles_for_the_Design_of_Multimedia_Instruction) (consulté le 04/07/24)

MAYER, R. E., & CHANDLER, P. (2001). When learning is just a click away: Does simple user interaction foster deeper understanding of multimedia messages? *Journal of Educational Psychology*, 93(2), 390–397. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.93.2.390>

PASQUINELLI E, FARINA M., BEDEL A, CASATI Roberto. Définir et éduquer l'esprit critique : Rapport produit dans le cadre des travaux du Work Package 1 / Projet EEC -Éducation à l'esprit critique (ANR-18-CE28-0018. [Rapport de recherche] Institut Jean Nicod. 2020. <ijn\_02887414>

PASQUINELLI E « Chapitre 3. Éduquer à l'esprit critique. Bases théoriques et indications pratiques pour l'enseignement et la formation », dans : éd., *École éclairée par la science*. Paris, Odile Jacob, « Hors collection », 2021, p. 91-198. URL : <https://www.cairn-sciences.info/--9782738154897-page-91.htm>

SCHWAN S., RIEMPP R. . The cognitive benefits of interactive videos: Learning to tie nautical knots. *Learning and Instruction*, 14 (3) (2004), pp. 293-305, [10.1016/j.learninstruc.2004.06.005](https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2004.06.005)



SHIN Hyung Yu, KO Eun Young, WILLIAMS Joseph Jay, KIM Juho. Understanding the Effect of In-Video Prompting on Learners and Instructors. Republic of Korea 2National University of Singapore, Singapore, Singapore

SWELLER, J. (2005). "Implications of cognitive load theory for multimedia learning. In R. E. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning*. (pp. 19-30). New York: Cambridge University Press.

TOFFOLI Denoyez et SOCKETT Geoffrey , « Analyse de *Apprentissages et documents numériques* », *Alsic* [En ligne], Vol. 13 | 2010, mis en ligne le 29 avril 2013, consulté le 17 juillet 2024. URL : <https://journals.openedition.org/alsic/1709>; DOI : <https://doi.org/10.4000/alsic.1709>

TRICOT André. Apprentissages scolaires et non scolaires avec le numérique. Administration & éducation, 2016. hal-01628839

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

TRICOT, A & CHESNÉ, J.-F. (2020). Numérique et apprentissages scolaires : rapport de synthèse. Paris : Cnesco

## Webographie

AMADIEU Franck, Présentation du projet POUCEEC, disponible sur [https://youtu.be/BR\\_gw1e0I0o?si=yYJDKS8ZJb2x73Tm](https://youtu.be/BR_gw1e0I0o?si=yYJDKS8ZJb2x73Tm), (consulté en février 2024)

BERTHIER Jean-Luc: Apprendre et former avec les sciences cognitives, disponible sur : <https://www.sciences-cognitives.fr/> (consulté en juillet 2024)

BORST Grégoire, Apprendre à apprendre : l'attention (podcast) : disponible sur <https://www.radiofrance.fr/franceculture/podcasts/votre-cerveau/l-attention-4589382> (consulté en juillet 2024)

CLLE Laboratoire, Ressources pédagogiques à destination des enseignants du projet POUCEEC. Janvier 2024  
[https://drive.google.com/file/d/1sEeF4AmuyP28hYFodn5j6RiH1f7DDp1X/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1sEeF4AmuyP28hYFodn5j6RiH1f7DDp1X/view?usp=drive_link) (consulté en juin 2024)

DGESCO Malette « ESPRIT CRITIQUE » Magistère  
<https://magistere.education.fr/dgesco/course/view.php?id=2719> (consulté 15/01/23)

EDPUZZLE, Page d'accueil du site Edpuzzle, disponible sur : <https://edpuzzle.com/>

LACHAUX Jean-Philippe. (Novembre 28, 2018) Améliorer l'attention à l'école : programme ATOLE. En ligne : <https://www.reseau-canope.fr/notice/ameliorer-lattention-a-lecole-programme-atole.html> (consulté en juin 2024)

POUCEEC, page Youtube du projet <https://www.youtube.com/@POUCEEC>

POUCEEC, page d'accueil de la plateforme d'apprentissage <https://pouceec.fr/>

QUIZLET, Page d'accueil du site Quizlet , disponible sur : <https://quizlet.com/fr>

ROMERO Margarida, modèle passif- participatif, disponible sur : <https://margaridaromero.blog/models/693-2/> (consulté en juillet 2024)

ROUSSEL Stéphanie (Juillet 24, 2023) Effets du numérique sur les processus attentionnels des apprenants de langues ? disponible en ligne : [https://youtu.be/oyEKkHjDFXw?si=3\\_U0g7j37SJ9Gsg2](https://youtu.be/oyEKkHjDFXw?si=3_U0g7j37SJ9Gsg2) (consulté en juin 2024)

TRICOT André. (Septembre 18, 2015) Quelques éléments de psychologie cognitive pour aider les professionnels à concevoir des situations d'apprentissages. En ligne : <https://centre-alain-savary.ens-lyon.fr/CAS/thematiques/difficultes-dapprentissage-et-prevention-du-decrochage/ressources/quelques-elements-pour-aider-les-professionnels-a-concevoir-des-situations-dapprentissage-andre-tricot> (consulté en avril 2024)

---