

# Intégrer un système numérique de vote interactif en leçon de géographie : Quelles plus-values didactiques ?

Formation secondaire  
Filière B



- Nicolas Monachon -

Sous la direction de **Thierry Chételat**

Master of Advanced Studies in Secondary and  
Higher Education

Bienne, juin 2022



# Résumé

Intégrer les TICE à son enseignement : oui, mais quelle en est l'utilité réelle ? Le recours au numérique se révèle improductif s'il occasionne une simple substitution des tâches scolaires ; il devient en revanche profitable lorsqu'il offre une innovation (ou plus-value) pédagogique. Les systèmes numériques de vote interactif (SNVI) comme PollEverywhere, Wooclap, Mentimeter et d'autres ont fait l'objet, depuis leur diffusion, de passablement de recherches sur leurs plus-values purement pédagogiques et notamment motivationnelles. Mais la littérature scientifique reste encore lacunaire au sujet de leur potentiel didactique. Ce travail cherche à articuler des stratégies issues du cadre théorique de la didactique de la géographie avec les fonctionnalités que proposent les SNVI et à en apprécier les plus-values didactiques. Les analyses menées dans 3 classes de sections différentes à l'aide de questionnaires et d'évaluations formatives permettent de relever l'existence de plus-values didactiques liées à l'utilisation d'un SNVI. Cadrées dans un dispositif d'ingénierie didactique, quelques conclusions spécifiques à l'emploi des SNVI en leçon de géographie sont ici proposées à la lumière des résultats obtenus parmi l'échantillon testé, où la mobilisation d'un SNVI s'est révélée la plus profitable pour les élèves de section M (niveau intermédiaire).

## Mots clés :

- Plus-value didactique
- SNVI
- Ingénierie didactique
- Correspondances IF
- Intentions didactiques

# Table des matières

<b>1. Introduction &amp; problématique .....</b>	<b>3</b>
1.1. Etat des lieux et enjeux des TICE .....	3
1.2. Présentation de l'outil numérique analysé.....	4
1.3. Question de recherche .....	5
<b>2. Méthodologie .....</b>	<b>5</b>
2.1. Précautions d'usage et démarche .....	5
2.2. Mise en perspective avec la pratique professionnelle .....	6
2.3. Ingénierie didactique et analyse a priori .....	8
2.4. Hypothèses de recherche.....	11
2.5. Phase d'expérimentation.....	11
<b>3. Résultats .....</b>	<b>13</b>
3.1. Analyse des productions d'élèves.....	13
3.2. Enquête par questionnaires.....	16
3.3. Discussion.....	18
<b>4. Apports &amp; limites de la recherche.....</b>	<b>19</b>
<b>Conclusion.....</b>	<b>20</b>
<b>Références bibliographiques .....</b>	<b>21</b>
<b>Annexes .....</b>	<b>25</b>

# 1. Introduction & problématique

## 1.1. Etat des lieux et enjeux des TICE

L'avènement du tout-numérique et la transition qu'il induit interpelle l'école à plusieurs égards : au niveau des savoirs à enseigner d'une part, mais aussi relativement aux méthodes de transmission et d'apprentissage (pédagogiques et didactiques). La nécessité d'intégrer le numérique pour améliorer les pratiques d'enseignement est par ailleurs soulignée tant par l'OCDE (OCDE, 2019), que par la Confédération. Le SEFRI établit les défis que pose et impose le numérique dans la formation des apprenti·e·s, sans pour autant étendre ses recommandations en termes d'enjeux purement pédagogiques (SEFRI, 2017). Du côté romand spécifiquement, le PER s'apprête à faire peau neuve en « élevant » le volet MITIC, jusqu'alors rattaché à la formation générale, en domaine disciplinaire à part entière, au même titre que les SHS, par exemple (Fig.1) (CIIP, 2022). Cependant, les recommandations pédagogiques et didactiques quant à l'usage du numérique par les enseignant·e·s sont lacunaires. Dans le contexte de cette transition, la plus-value est une notion-clé et soulève l'importance, lorsque l'on souhaite introduire l'usage du numérique dans les apprentissages, de mener une réflexion sur son apport potentiel dans un contexte donné (Noben & Denis, 2022).

L'éducation numérique s'implantera prochainement dans le PER comme nouveau domaine disciplinaire.

L'image n'est pas active mais vous accédez aux objectifs d'apprentissage via le menu déroulant "Plan d'études romand".

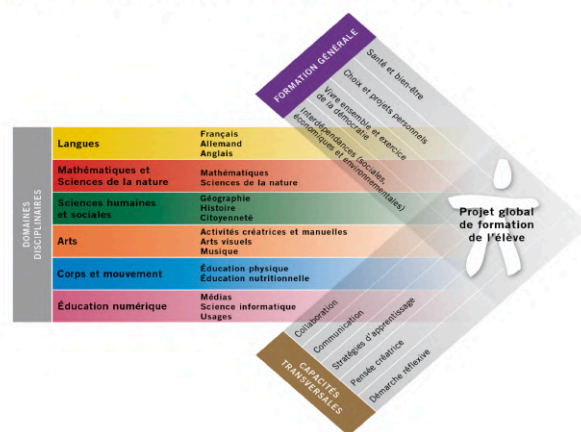


Fig.1 : Le nouveau schéma du projet global de formation de l'élève selon le PER (tiré de CIIP, 2022)

Intégrer les TICE à son enseignement : oui, mais quelle en est l'utilité réelle ? Le recours au numérique se révèle improductif s'il occasionne une simple substitution des tâches scolaires ; il devient en revanche intéressant lorsqu'il offre une innovation (rendre de nouvelles tâches faisables) ou une augmentation (faire « mieux » ou plus efficacement) (Puentadura 2010, Lebrun, 2011, Karsenti & Bugmann, 2018). Il faut en outre que lesdites augmentations ou innovations aient un intérêt pédagogique ou didactique réel dans le contexte donné (Fig. 2) (Noben 2022).

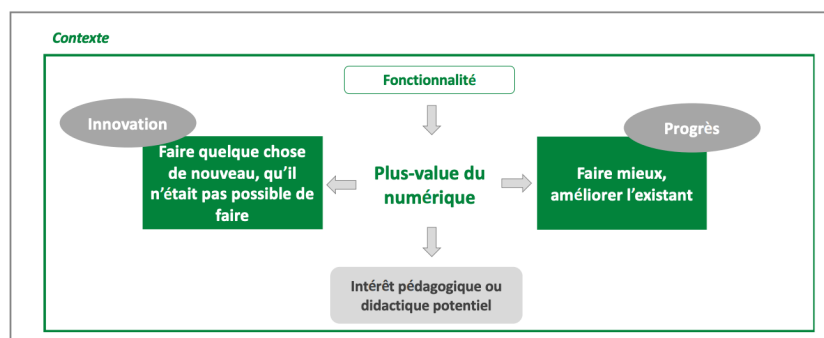


Fig.2 : Schéma de la définition de la plus-value du numérique en enseignement (repris de Noben, 2022)

## 1.2. Présentation de l'outil numérique analysé

Pour ce travail, j'ai choisi de m'intéresser aux systèmes numériques de vote interactif (SNVI), car c'est un outil que j'ai très vite identifié comme potentiel remède au traditionnel cours dialogué de SHS (Veyrunes, 2008) qui semblait ne pas convenir aux élèves que j'observais au début de ma formation. Permettant de pratiquer une certaine forme de *pédagogie de l'intérêt* pour contrer l'ennui scolaire ambiant (Meirieu, 2003), ces SNVI permettent aux élèves de « s'exprimer » bien plus régulièrement et plus largement durant les leçons.

Un SNVI est une application numérique de vote à questions-réponses permettant à l'enseignant·e d'interagir en temps réel avec ses étudiants durant sa présentation grâce à des supports intelligents dotés d'un navigateur (smartphones, tablettes ou ordinateurs). Cette définition n'inclut donc pas les systèmes à télécommandes ou zapettes, ainsi que les systèmes de cartes de vote ou de QR-codes (Plickers). Les réponses sont collectées, traitées, projetées et visualisées en temps réel dans la salle de classe. Elles peuvent également être exportées ultérieurement par l'enseignant·e pour prendre connaissance des résultats détaillés des élèves, anonymes ou non. Des formes variables de questions (appelées ici *fonctionnalités*) existent selon les SNVI (Fig. 3), les principales étant :

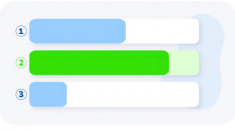
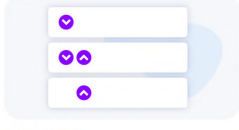
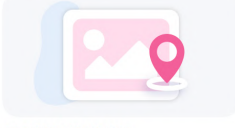
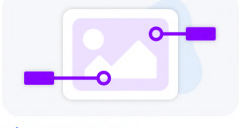

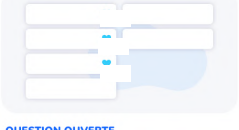
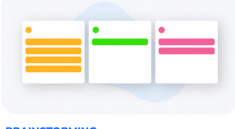
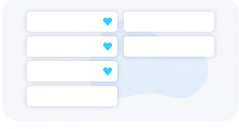
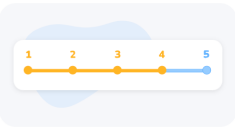
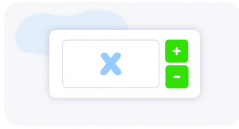
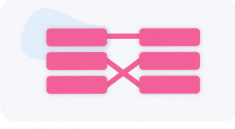
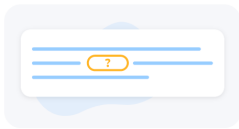
<p><b>F1</b></p>  <p><b>QCM</b> Lesquelles de ces affirmations sont correctes ?</p>	Question à choix multiples (QCM)	<p><b>F7</b></p>  <p><b>CLASSEMENT</b> Classez ces étapes du chercheur en sciences sociales. Du haut (début d...)</p>	Ordonnancement
<p><b>F2</b></p>  <p><b>TROUVER SUR L'IMAGE</b> D'où venez-vous ? Pointez la zone du monde appropriée.</p>	Localisation d'un point sur une image	<p><b>F8</b></p>  <p><b>LÉGENDER UNE IMAGE</b> Légendez ce schéma d'une église.</p>	Légende d'image
<p><b>F3</b></p>  <p><b>QUESTION OUVERTE</b> Quels sont les mots auxquels vous pensez lorsque l'on parle de...</p>	Nuage de mots	<p><b>F9</b></p>  <p><b>QUESTION OUVERTE</b> Quels sont les deux principaux facteurs qui aident les chercheurs à...</p>	Question ouverte (texte)
<p><b>F4</b></p>  <p><b>BRAINSTORMING</b> Quelle est votre activité préférée à chaque saison ?</p>	Brainstorming	<p><b>F10</b></p>  <p><b>QUESTION OUVERTE</b> Quels sont les deux principaux facteurs qui aident les chercheurs à...</p>	Question ouverte (texte) avec priorisation des réponses fournies par les participants
<p><b>F5</b></p>  <p><b>ÉCHELLE</b> Notez de 1 à 5 les éléments suivants (1 = je suis perdu, 5 = j'ai tout...)</p>	Sélection d'une valeur sur une échelle numérique	<p><b>F11</b></p>  <p><b>TROUVER UN NOMBRE</b> Combien d'os possède l'être humain adulte ?</p>	Saisie d'une valeur numérique
<p><b>F6</b></p>  <p><b>ASSOCIATION</b> Faites correspondre ces objectifs fondamentaux des principales...</p>	Appariement	<p><b>F12</b></p>  <p><b>TEXTE À TROUS</b> Complétez les définitions suivantes :</p>	Texte à lacunes

Fig.3 : Tableau des principales fonctionnalités proposées par les SNVI Wooclap, PollEverywhere et Mentimeter

### 1.3. Question de recherche

Depuis la diffusion des systèmes de vote interactifs (Mentimeter, Wooclap, PollEverywhere, Nearpod, Socrative, Kahoot...), passablement de recherches ont été menées sur leurs plus-values purement pédagogiques et notamment motivationnelles. Mais la littérature scientifique est encore très peu fournie au sujet de leur potentiel didactique, c'est-à-dire de leur propension à faire apprendre un contenu spécifique (Le Roux, 2003). On recense quelques études empiriques appliquées à l'apprentissage des langues étrangères ; elles sont encore inexistantes en SHS. Ce travail cherche à étudier le potentiel didactique des systèmes numériques de vote interactif (SNVI) dans l'enseignement de la géographie au niveau secondaire I. Il apparaît en effet crucial d'étudier si le déploiement d'un SNVI en cours est susceptible d'améliorer l'appropriation de la matière par les élèves, au-delà des avantages motivationnels et fonctionnels connus (Viau, 2000 ; Amadiou & Tricot, 2014 ; Rappe, 2020). À cet effet, la question de recherche principale revêt la forme la suivante : « En quoi la mobilisation d'un système numérique de vote interactif peut-elle offrir une plus-value didactique à l'enseignement de la géographie au secondaire 1 ? »

## 2. Méthodologie

### 2.1. Précautions d'usage et démarche

Afin de procéder à une collecte de données pertinente, il convient dans un premier temps de préciser le dessein exact de la phase expérimentale au travers d'une clarification du terme « plus-value didactique ». Ce terme est en effet couramment utilisé (Boéchat-Heer & Arcidiacono, 2014 ; Tricot, 2016 ; Grosbois, 2018), mais peu formalisé. Récemment, certains auteurs proposent une tentative de stabilisation à travers certaines typologies (Noben & Denis, 2019 ; Noben, 2022). Parmi les similitudes et divergences observées dans les papiers traitant de cette thématique de « plus-value didactique » (Assude & Loisy, 2009 ; Karsenti & Bugmann, 2017 ; Holmberg, 2018), c'est le postulat de Assude & Loisy (2009), soutenu par Noben & Denis (2019) qui sera retenu, selon lequel la plus-value pédagogique serait constitutive de quatre « valeurs », dont une seule correspond à l'orientation purement didactique de ce travail : la valeur d'étude (Fig.4). Cette dernière fait en effet abstraction de l'utilité pratique d'un outil numérique, de son aisance à être mobilisé et des représentations que nous pouvons en avoir pour se focaliser sur ses apports du point de vue de la compréhension et de la rétention des contenus pédagogiques par les élèves. Elle peut se mesurer par les « processus mentaux » occasionnés chez les élèves ainsi que sur leurs « performances » effectives (compréhension, mémorisation, rétention). Le terme de « plus-value didactique » utilisé dans ce travail correspondra donc à la valeur d'étude et sera évalué à l'aune de l'activité cérébrale et des performances des élèves. Précisons encore qu'une plus-value peut être identifiée à la fois dans des pratiques d'enseignement (plus-value côté enseignant-e) et d'apprentissage (plus-value côté élève) (Noben, 2022). Nous nous focaliserons dans ce travail sur la plus-value dans les activités d'apprentissage, en considérant que l'application du numérique en classe se fasse au service des élèves.

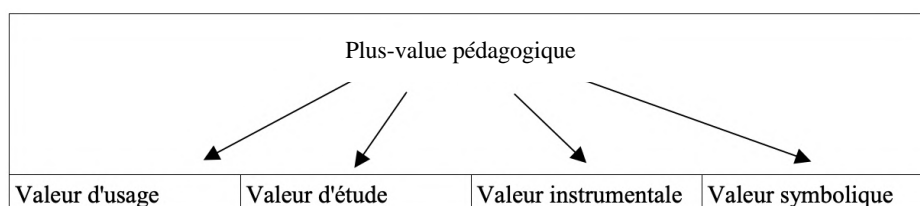


Fig.4 : Valeurs constitutives de la plus-value pédagogique (Assude & Loisy, 2009)

Pour effectuer la collecte de mes données empiriques, j'envisage de recourir à deux méthodes complémentaires. L'un des objectifs étant de recueillir les ressentis et les expériences des élèves (axe « processus mentaux ») face au dispositif proposé, je retiendrai à cet effet la méthode d'enquête (Lamoureux, 2000). Orientée spécialement sur l'expérience intellectuelle vécue par les élèves (Salès-Wuillemin, 2006), elle offre un aperçu de l'activité mentale des élèves, produit central des stratégies didactiques des sciences humaines et sociales (Audigier, 1993 ; Thémines 2016, Mérenne-Schoumaker, 2017).

Pour davantage de teneur, il est toutefois recommandé de coupler cette méthode de recueil des données avec d'autres méthodes complémentaires (Salès-Wuillemin, 2006). À cet effet, j'envisage également de procéder à l'analyse des productions d'élèves à de courtes évaluations formatives portant sur le contenu de la leçon. Cela permettra de mesurer l'adéquation entre les performances réalisées par les élèves et le niveau d'atteinte des objectifs d'apprentissage (axe « performances »).

L'application de ces deux méthodes requérant la création d'un dispositif didactique où s'insère un SNVI, il s'agit également de porter attention à la façon d'implémenter ce dernier. Pour illustration, l'une des principales conclusions de la dernière enquête PISA sur le numérique (OCDE, 2015) se révélait à la fois cinglante et édifiante : « Les systèmes éducatifs recourant le moins au numérique auraient de meilleures performances ». Si le numérique n'est pas inefficace en lui-même, ce sont nos pratiques actuelles qui le seraient (Rappe, 2020, Tricot & al., 2020). En effet, « le numérique fait partie d'un tout, et ne détermine pas à lui seul les résultats d'un enseignement ; c'est avant tout le scénario pédagogique qui importe (...), et non le numérique en tant que tel. » (Nissen, 2019). Ce n'est donc pas l'outil dans l'absolu qui confère un quelconque potentiel didactique, mais bien le rôle qu'il endosse dans la leçon où il s'insère (Amadiou & Tricot, 2016 ; Bernard & Fluckiger, 2019).

Ces constats appuient la nécessité d'intégrer les outils numériques dans un dispositif didactique spécifique et approprié. Pour cette recherche, la création du matériel pédagogique permettant la collecte de données sera ainsi évaluée par une démarche d'ingénierie didactique (Artigue, 1988 ; Artigue, 2002). Cela permettra d'explicitier dans un premier temps les choix pédagogiques en lien avec les hypothèses formulées (analyse a priori), puis de valider (ou non) ces hypothèses de départ en soulignant d'éventuels imprévus et en offrant des éléments de nuance dans l'interprétation des résultats (analyse a posteriori).

## *2.2. Mise en perspective avec la pratique professionnelle*

Dans un premier temps, une séquence incluant l'utilisation d'un SNVI sera créée. À ces fins, un chapitre du MER de 10<sup>e</sup> année : « de la production à la consommation d'un bien industriel » sera sélectionné pour accueillir cette recherche. Pour une intégration pertinente de cet outil numérique, une réflexion d'ingénierie didactique sera donc proposée en justifiant les stratégies d'implémentation du SNVI par des hypothèses formulées en regard des principes de didactique de la géographie (reprise des éléments du cours HEP appuyés par quelques compléments (notamment les ouvrages de Le Roux, 2003 ; Thémines, 2016 ; Mérenne-Schoumaker, 2017 et les contributions y citées)). Les résultats devraient donc également fournir un support pour l'analyse a posteriori, invalider ou conforter les hypothèses et mettre en exergue des pistes d'évaluation et d'amélioration de la façon d'implémenter un SNVI.

Pour mettre en œuvre mes deux méthodes de collecte de données (enquête et analyse de productions), différentes actions sont envisagées au sein de ma pratique professionnelle. L'enquête prendra la forme de questionnaires individuels auto-administrés (Salès-Wuillemin, 2006). Trois classes du même degré et de sections similaires dans lesquelles j'effectue actuellement mon stage (10P &



10PM) prendront part à ces questionnaires, qui seront systématiquement proposés à la fin d'une double-période d'enseignement où un SNVI sera mobilisé. Les questions posées porteront sur la nature des processus mentaux vécus par les élèves, en fonction de leurs ressentis (Salès-Wuillemin, 2006).

Dans un deuxième temps, les élèves seront testé·e·s sur les différents objectifs d'apprentissage au travers de courtes évaluations formatives. Elles permettront l'analyse ultérieure des productions. Un groupe « contrôle » (l'une des deux classes) effectuera l'évaluation sans avoir pu utiliser un SNVI durant la leçon, alors que l'autre groupe en aura eu la possibilité. Même si le niveau général des deux classes me semble très similaire, je réitérerai l'expérience lors de 4 leçons consécutives en inversant à chaque fois le groupe « contrôle » et le groupe « expérimental » (principe du cross-over, Fig.5) afin de limiter les biais inhérents à la versatilité des classes. Il pourrait également s'avérer intéressant de poser des questions tantôt en rapport direct avec la leçon vécue, tantôt en lien avec la ou les leçon(s) précédente(s), afin d'observer si une différence de performance tend à se dégager également au fil du temps.

À l'issue de ce travail, le processus sera réitéré avec une troisième classe, de même degré mais de section sensiblement différente (10G-Cds), afin d'observer dans quelle mesure l'implémentation d'un SNVI facilite l'apprentissage et les performances d'élèves réputé·e·s en difficulté scolaire.

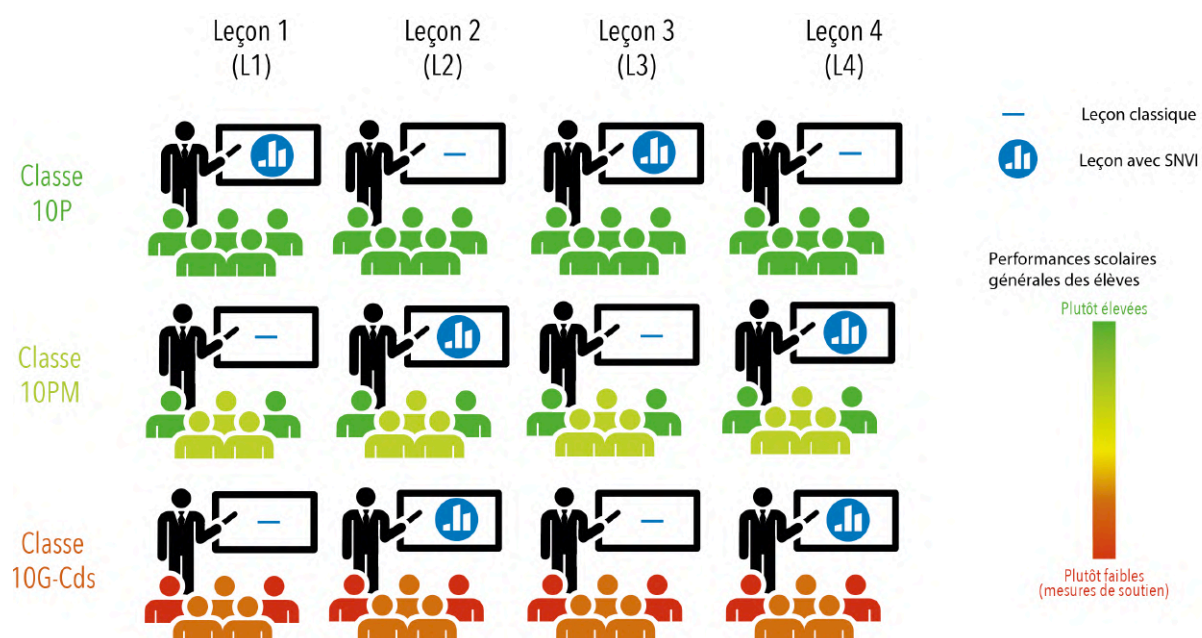


Fig.5 : Plan de déploiement du SNVI avec cross-over entre classes de niveau similaire

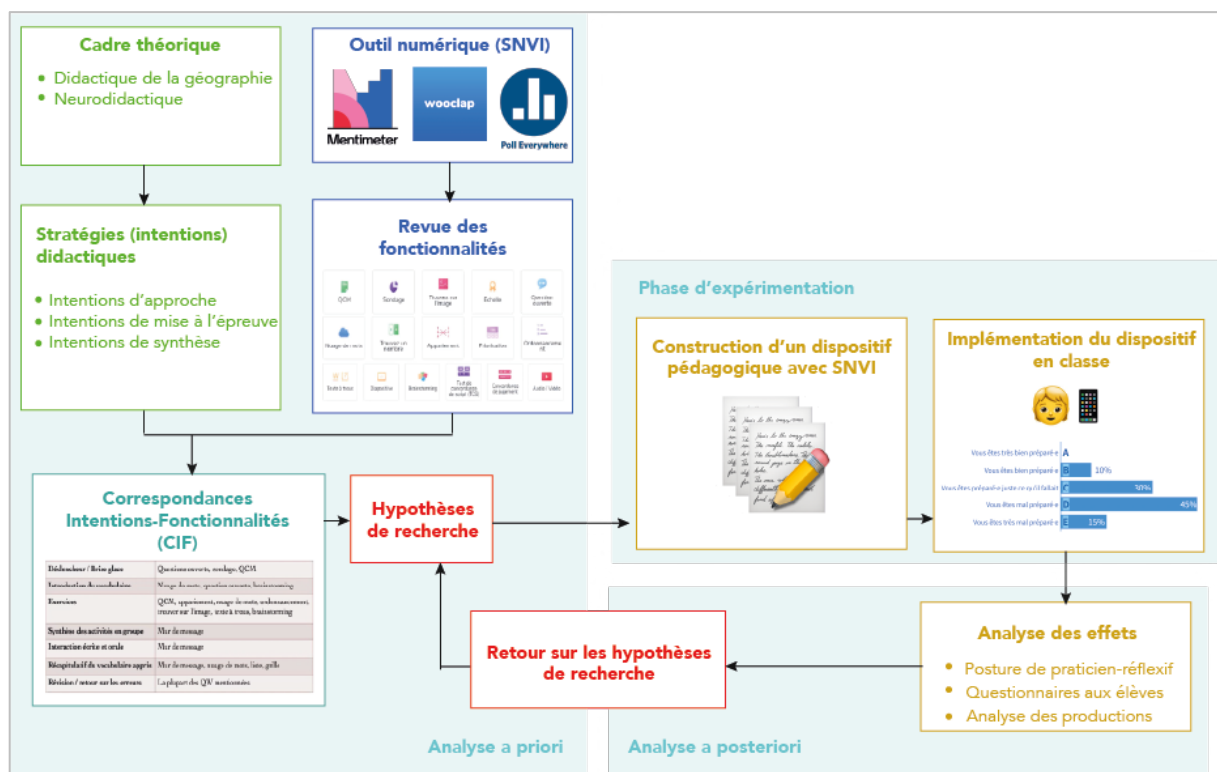
La mise en perspective de cette recherche avec la pratique professionnelle présente un double avantage : elle permet d'une part d'endosser une posture de praticien-chercheur (De Lavergne, 2007) et ainsi d'exercer une influence sur les variables et conditions de l'expérience, conformément au plan d'ingénierie didactique établi. Deuxièmement, les conclusions et résultats de l'expérience ne se cantonnent plus au strict cadre scientifique : ils peuvent offrir des pistes de discussion et des observations au service de la pratique professionnelle.

### 2.3. Ingénierie didactique et analyse a priori

Cette recherche articule deux concepts méthodologiques voisins et complémentaires :

- **la recherche-action** (Artigue, 1988) où l'objectif consiste à évaluer les changements survenus chez les élèves suite au déploiement d'un dispositif réfléchi dans ce but
- **l'ingénierie didactique « pure »** (Artigue, 2002), où le curseur est davantage placé sur la construction du dispositif en tant que tel.

Ces deux concepts méthodologiques peuvent ainsi coexister en un processus global d'ingénierie didactique, décliné selon les besoins de la recherche (Fig.6). L'analyse *a priori* (Artigue, 1988) doit permettre de justifier les choix pédagogiques opérés lors de la construction de la séquence et de ses dispositifs spécifiques. Ceci s'opère en mobilisant un cadre théorique établi, tel celui de la didactique de la géographie.



**Fig.6 :** Schéma d'ingénierie didactique pour cette recherche (inspiré d'Emprin, 2007)

Le passage d'un cadre théorique à un certain nombre d'intentions didactiques définies s'opère par la définition de *stratégies* à déployer (Emprin, 2007). Dans le cas de cette recherche, ces stratégies émanent d'un important travail de classification des principaux postulats de la didactique de la géographie, issus du cours éponyme dispensé à la HEP-BEJUNE, ainsi que de la littérature en relation avec ce cadre théorique. Ce condensé de matière a été synthétisé en **22 « stratégies didactiques »**, dûment référencées et réparties en trois phases (**Fig.7**) :

- Les stratégies didactiques à déployer lors de la phase d'**approche** par la matière
- Les stratégies didactiques à déployer lors de la phase de **mise à l'épreuve** par la matière
- Les stratégies didactiques à déployer lors de la phase d'**assimilation** de la matière

Phase	Stratégie didactique ou neurodidactique		Références bibliographiques
APPROCHE	1.	Faire émerger les représentations de l'élève	Giordan, 1989
	2.	Faire évoluer ou déranger les représentations de l'élève	Martinand, 1987 Giordan, 1989 ;
	3.	Partir de ce que l'élève connaît ou a expérimenté	Piaget, 1947 ; McCombs & Pope, 1994
	4.	Faire émerger l'utilité des connaissances dans le quotidien de l'élève	Le Roux, 2003 Mérenne-Schoumaker, 2017
	5.	Susciter chez l'élève un questionnement, une attente, un besoin de résolution	Masson, 2012 ; Deheane, 2013
	6.	Générer des suppositions, des prédictions, des prises de position	Masson, 2012 ; Deheane, 2013
MISE À L'ÉPREUVE	7.	Confronter les représentations des élèves à des situations-problèmes réelles	Partoune, 2006 ; Leclercq & Poumay, 2008 ; Mérenne-Schoumaker, 2017
	8.	Bousculer les intuitions de l'élève par une exposition à l'erreur, à l'inopiné, à la discordance	Masson, 2012 ; Deheane, 2013
	9.	Favoriser l'engagement cognitif, la participation aux réflexions, l'interrogation, la vérification...	Barbeau, 1993 ; McCombs & Pope, 1994 ; Carette & Rey, 2017
	10.	Sensibiliser l'élève à une conscience des spatialités et une connaissance des espaces	Le Roux, 2003 ; Genevois, 2016 ; Thémines, 2016 ; Mérenne-Schoumaker, 2017 ; CIIP, 2022
	11.	Guider l'élève à la lecture et l'analyse de documents géographiques	Le Roux, 2003 ; Thémines, 2016 ; Mérenne-Schoumaker, 2017 ; CIIP, 2022
	12.	Rendre appropriables pour l'élève des notions et concepts disciplinaires	Le Roux, 2003 ; Mérenne-Schoumaker, 2017 CIIP, 2022
	13.	Entraîner l'élève à la déduction – Promouvoir des stratégies d'explication	Leclercq & Poumay, 2008 ; Meirieu, 2015 ; Mérenne-Schoumaker, 2017
	14.	Entraîner l'élève à l'induction – Promouvoir des stratégies de généralisation	Saint-Pierre, 1991 ; Develay, 1992 ; Meirieu, 2015 ; Mérenne-Schoumaker, 2017
	15.	Entraîner l'élève à la dialectique – Promouvoir des stratégies d'organisation des éléments	Saint-Pierre, 1991 ; Meirieu, 2015 ; Mérenne-Schoumaker, 2017
	16.	Entraîner l'élève à la divergence – Promouvoir des stratégies de discrimination	Saint-Pierre, 1991 ; Meirieu, 2015 ; Mérenne-Schoumaker, 2017
ASSIMILATION	17.	Offrir une rétroaction rapide ou instantanée	Rodet, 2000 ; Partoune, 2006
	18.	Encourager l'élève à l'auto-évaluation de ses savoirs et savoir-faire	Marzano, 1988 ; Develay, 1992
	19.	Donner à voir les progrès et changements de représentations	Deheane, 2013
	20.	Entraîner à mettre en relation les nouveaux acquis avec les anciens – Promouvoir des stratégies d'élaboration	Saint-Pierre, 1991 ; Develay, 1992 ; Deheane, 2013
	21.	Consolider les acquis chez l'élève – Promouvoir des stratégies de répétition	Saint-Pierre, 1991 ; Develay, 1992 ; Masson, 2012 ; Deheane, 2013
	22.	Favoriser l'intégration de la complexité, de la nuance, du débat des points de vue	Durand-Dastès, 1991 ; Mérenne-Schoumaker, 2017

**Fig.7 :** Tableau synthétique des principales stratégies du cadre théorique de la (neuro-)didactique de la géographie

Puisque ce travail cherche à évaluer les potentielles plus-values didactiques d'un outil numérique, en l'occurrence le SNVI, ces 22 stratégies (ou intentions didactiques) seront « couplées » avec les fonctionnalités classiques qu'offrent les SNVI. Certains auteurs (dont Boostani & al., 2020) ayant déjà proposé une démarche de recherche-action sur un SNVI préconisent en effet le recours à une table de correspondance mettant en relation les stratégies didactiques avec les fonctionnalités des outils (**Fig. 8**). Par soucis d'ergonomie, je nommerai ici ce procédé d'après son acronyme : TCIF (pour Table de Correspondance Intention-Fonctionnalité).

Déclencheur / Brise glace	Questions ouverte, sondage, QCM
Introduction du vocabulaire	Nuage de mots, question ouverte, brainstorming
Exercices	QCM, appariement, nuage de mots, ordonnancement, trouver sur l'image, texte à trous, brainstorming
Synthèse des activités en groupe	Mur de message
Interaction écrite et orale	Mur de message
Récapitulatif du vocabulaire appris	Mur de message, nuage de mots, liste, grille
Révision / retour sur les erreurs	La plupart des QW mentionnées

**Fig.8** : Exemple de table de correspondance Intention – Fonctionnalité (TCIF) pour le SNVI Woodlap (Boostani & al., 2020)

Dans le cas présent, l'analyse *a priori* du processus d'ingénierie didactique a consisté en l'étude des possibilités et de la pertinence de l'association des 22 intentions didactiques (**Fig.7**) avec les 12 fonctionnalités les plus répandues dans les SNVI (**Fig.3**) en une TCIF. Plutôt que d'attribuer intuitivement une intention pédagogique avec une ou plusieurs fonctionnalités, le TCIF a été représenté sous la forme augmentée d'une matrice de correspondance Intention-Fonctionnalité (MCIF) (**Fig.9 ; annexe 3**).

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12
	QCM	Point sur une image	Nuage de mots	Brainstorming	Echelle numérique	Appariement	Ordonnancement	Légende d'image	Phrase	Phrase puis priorisation	Valeur numérique	Texte à lacunes
I1 Faire émerger les représentations de l'élève	⚠	✓	✓	✓	⚠	✗	✗	✗	✓	✗	⚠	✗
I2 Faire évoluer ou dégrader les représentations de l'élève	✓	⚠	⚠	✓	✗	⚠	⚠	✗	✓	✓	✗	✗
I3 Partir de ce que l'élève connaît ou a expérimenté	⚠	✓	✓	✓	⚠	✗	✗	⚠	✓	✓	⚠	✗
I4 Faire émerger l'utilité des connaissances dans le quotidien de l'élève	✗	✗	✓	✓	⚠	⚠	⚠	✗	✓	✓	✗	✗
I5 Susciter chez l'élève un questionnement, une attente, un besoin de résolution	✓	✓	✗	✗	⚠	⚠	⚠	⚠	⚠	⚠	✓	⚠
I6 Générer des suppositions, des prédictions, des prises de position	✓	✓	✓	⚠	⚠	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
I7 Confronter les représentations des élèves à des situations-problèmes réelles	✓	✓	✓	⚠	⚠	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
I8 Bousculer les intuitions de l'élève par une exposition à l'erreur, à l'inopiné, à la discordance	✓	✓	⚠	✗	⚠	✓	✓	✓	⚠	⚠	✓	✓
I9 Favoriser l'engagement cognitif, la participation aux réflexions, l'interrogation, la vérification...	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
I10 Sensibiliser l'élève à une conscience des spatialités et une connaissance des espaces	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗
I11 Guider l'élève à la lecture et l'analyse de documents géographiques	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗	⚠
I12 Rendre appropriables des notions et concepts disciplinaires	✓	⚠	⚠	✓	✗	✓	✓	✓	⚠	⚠	✗	✓
I13 Entraîner l'élève à la déduction – Promouvoir des stratégies d'explication	✓	✓	✗	⚠	✗	✗	✓	⚠	✓	✓	✗	⚠
I14 Entraîner l'élève à l'induction – Promouvoir des stratégies de généralisation	✓	✓	⚠	⚠	✗	✗	✓	⚠	✓	✓	✗	⚠
I15 Entraîner l'élève à la dialectique – Promouvoir des stratégies d'organisation des éléments	✗	⚠	⚠	✓	✗	✓	✓	⚠	✗	✗	✗	✗
I16 Entraîner l'élève à la divergence – Promouvoir des stratégies de discrimination	✓	⚠	⚠	⚠	✗	✓	✗	✗	⚠	⚠	✗	⚠
I17 Offrir une rétroaction rapide ou instantanée	✓	✓	⚠	⚠	⚠	✓	✓	✓	⚠	⚠	✓	✓
I18 Encourager l'élève à l'auto-évaluation de ses savoirs et savoir-faire	✓	⚠	✗	✓	✓	✓	✓	⚠	⚠	✓	✓	⚠
I19 Donner à voir les progrès et changements de représentations	⚠	⚠	✓	✓	✓	✗	✗	⚠	✓	⚠	✗	⚠
I20 Entraîner à mettre en relation les nouveaux acquis avec les anciens – Promouvoir des stratégies	✗	✗	✗	✓	✗	⚠	⚠	⚠	✗	✗	✓	✗
I21 Consolider les acquis chez l'élève – Promouvoir des stratégies de répétition	✓	✓	✓	⚠	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
I22 Favoriser l'intégration de la complexité, de la nuance, du débat des points de vue	✗	⚠	✓	✓	⚠	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✗

**Fig.9** : Matrice de correspondance Intention – Fonctionnalité (MCIF) articulant les éléments préalablement identifiés

Cette production exploratoire s'interroge sur la pertinence des différentes relations possible, notamment d'un point de vue pédagogique, sémiologique et de visualisation des données (Bertin, 2005 ; Chen & al., 2007 ; Telea, 2014). Si certaines fonctionnalités semblent se prêter mieux que d'autres à une leçon de géographie, elles ne sont pas toutes appropriées aux différentes intentions pédagogiques pour lesquelles on tente de les utiliser. C'est l'intention pédagogique souhaitée qui doit guider le choix de la fonctionnalité appropriée. En effet, la cohérence du dispositif numérique dans la séquence pédagogique importe plus que l'intégration de la fonctionnalité en elle-même (Rappe, 2020 ; Nissen, 2021).

*Lors de la création du dispositif pédagogique, seules les correspondances jugées opportunes ont été utilisées. Lorsqu'il existe pour une intention plusieurs fonctionnalités opportunes, la nature des objectifs et des apprentissages souhaités déterminera la plupart du temps la fonctionnalité la plus appropriée. Les possibilités d'intégration des SNVI sont donc multiples et il n'existe pas un seul schéma acceptable pour une leçon donnée. Il serait illusoire de vouloir se borner à intégrer systématiquement les 22 intentions didactiques retenues à chaque leçon. Il est cependant recommandé d'implémenter au moins une stratégie issue de chacune des trois phases (approche – mise à l'épreuve – synthèse) pour une leçon classique. Il est souvent aisé d'en proposer davantage, de façon parfois simultanée.*

À noter encore que les leçons où l'enseignement ne sera pas assisté par un SNVI se devront d'inclure les mêmes intentions didactiques, mais avec des supports plus conventionnels (tableau noir, fiches, post-its, etc...).

## 2.4. Hypothèses de recherche

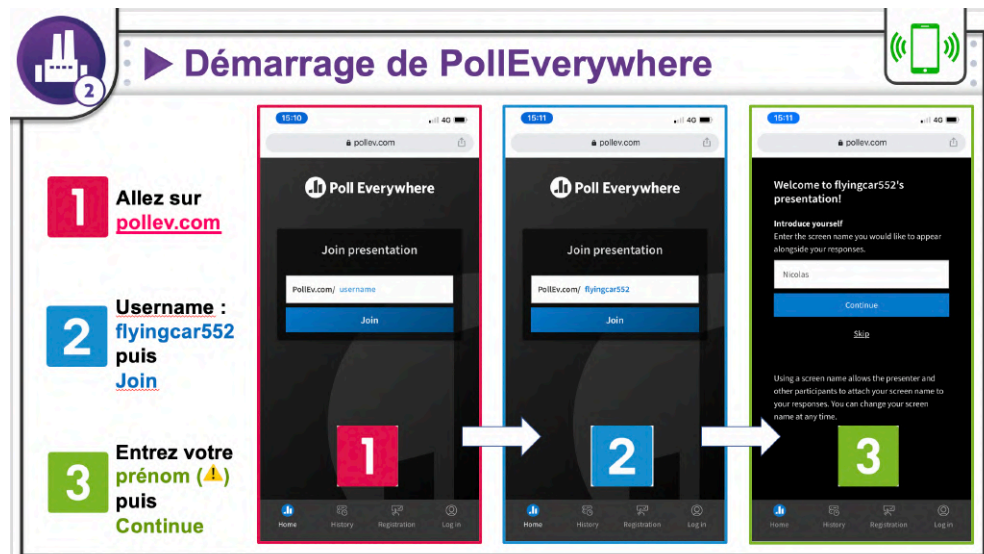
Les éventuelles plus-values didactiques correspondant à la valeur d'étude (Assude & Loisy, 2009), je chercherai à établir si le dispositif pédagogique amplifié par un SNVI génère une meilleure compréhension et rétention des contenus par les élèves. Cette recherche est entreprise sous l'hypothèse que l'utilisation raisonnée d'un SNVI en cours de géographie peut exercer une influence positive sur les performances des élèves en situation d'évaluation formative. Dans un second temps, je m'intéresserai à savoir si cette influence est similaire au sein des différentes sections (niveaux) des classes rencontrées ou si certains publics en tireraient moins parti que d'autres. Finalement, puisque la didactique vise à équiper l'apprenant·e de connaissances pérennes, j'étudierai dans quelle mesure de la matière « ancienne » peut être réactivée lorsqu'elle a été transmise lors d'une leçon à SNVI, sous l'hypothèse que l'emploi de l'outil numérique peut faciliter la rétention d'informations à moyen terme.

## 2.5. Phase d'expérimentation

En préambule à cette phase d'expérimentation, les élèves des trois classes ont chacun·e été familiarisé·e·s à la manipulation de ce nouvel outil, afin de limiter tout bruit lié à son emploi technique. Avec l'accord de la Direction de l'établissement, ce sont les smartphones personnels des élèves qui ont été privilégiés comme instrument de travail, pour des raisons logistiques notamment. Deux écueils purement pratiques ont dès lors dû être levés. Parmi les trois classes considérées, 7 élèves ne disposaient pas de téléphone intelligent personnel. Il a donc fallu leur fournir des tablettes en prêt pour l'expérimentation. La problématique des connexions internet a également dû être résolue (les élèves n'ont pas accès au wifi de l'établissement) via la mise en place d'un système de partage de



données cellulaires suffisamment rapide organisé par l'enseignant (1 téléphone émetteur pour env. 5-10 connexions est recommandé). C'est le SNVI PollEverywhere qui a été privilégié car c'est le seul à offrir une intégration totale à une présentation PowerPoint. Les fonctionnalités restent toutefois les mêmes que celles de Woodlap (Fig.3) ou, dans une proche mesure, de Mentimeter.



**Fig.10 :** Slide du rituel de démarrage. Quelques exercices de drill ont permis son automatiser, connexion y comprise.

Une dizaine de slides de type SNVI a été élaborée pour chaque leçon, suivant les recommandations exposées par la MCIF (pour exemple, un échantillon de quelques questions assorties des réponses des élèves se trouvent dans l'**annexe 1**). Leur insertion pertinente dans la séquence a fait l'objet d'un soin particulier et d'une discussion lors des temps d'échange avec ma FEE. Selon le plan de déploiement du SNVI en classe (Fig.5), l'expérimentation s'étendra sur quatre leçons aux objectifs analogues données dans trois classes différentes. Une courte évaluation formative portant sur les différents objectifs d'apprentissage traités en cours ponctuera la fin de chacune de ces leçons, qu'elle ait été conduite avec ou sans l'aide d'un SNVI. Les deux premières évaluations ne portent que sur la matière vue le jour-même, alors que les deux dernières reprennent également des connaissances antérieures d'une semaine ou deux (à hauteur de la moitié des points). Pour offrir une comparaison sensée et pour minimiser les biais, les mêmes évaluations formatives seront fournies aux trois classes (**annexe 5**). Le questionnaire (inspiré de Salès-Wuillemin, 2006) sera quant à lui distribué en fin d'expérimentation, pour prendre en compte l'expérience complète des élèves (**annexe 2**). Les douze leçons concernées se sont déroulées sans événements ou incidents notoires qui auraient pu biaiser de façon systématique les résultats. Je reviendrai toutefois plus loin (**chapitre 4**) sur les facteurs qui inviteraient à nuancer les résultats obtenus.

## 3. Résultats

### 3.1. Analyse des productions d'élèves

Les copies d'élèves aux quatre évaluations formatives ont constitué les « traces » de leur degré d'appropriation de la matière. Bien que la note (ou ici le taux de réussite) ne soit qu'une mesure approximative et sensible des connaissances et habilités réelles de l'élève (Leclercq & al., 2004), elle a l'avantage de proposer une quantification des performances.

Premièrement, il est à constater que l'écart-type entre les résultats des élèves ayant suivi une leçon avec SNVI et celles et ceux qui ont suivi une leçon « classique » n'est pas significativement différent. Il est d'environ 15% pour les leçons avec SNVI et 13.5% pour les leçons sans SNVI. On observe ainsi une distribution relativement gaussienne des résultats, dont l'aplatissement ne laisse pas présager que le recours à un SNVI tend à creuser les inégalités entre élèves plus qu'à l'accoutumée. La comparaison de moyennes entre les évaluations ne peut pas être pertinente au sein d'une même classe, dans le sens où il est foncièrement impossible de garantir un niveau de difficulté strictement identique entre toutes les évaluations (Fig.11). C'est donc grâce à un deuxième groupe (Fig.12) (et idéalement, de plus encore (Fig.13)) qu'une comparaison entre les performances réalisées avec ou sans SNVI peut avoir lieu.







Classe 10P	Test formatif leçon 1 	Test formatif leçon 2 —	Test formatif leçon 3 	Test formatif leçon 4 —	Moy.
Elève 1	94%	84%	79%	71%	82%
Elève 2	81%	75%	57%	-	71%
Elève 3	63%	53%	45%	43%	51%
Elève 4	75%	75%	74%	60%	71%
Elève 5	75%	72%	38%	67%	63%
Elève 6	75%	81%	67%	79%	75%
Elève 7	88%	-	69%	62%	73%
Elève 8	97%	84%	98%	83%	91%
Elève 9	72%	-	-	62%	67%
Elève 10	56%	50%	67%	48%	55%
Elève 11	47%	34%	50%	69%	50%
Elève 12	69%	63%	60%	52%	61%
Elève 13	91%	84%	88%	67%	82%
Elève 14	88%	72%	69%	79%	77%
Elève 15	88%	78%	86%	69%	80%
Elève 16	75%	75%	-	67%	72%
Elève 17	63%	47%	45%	52%	52%
Elève 18	75%	72%	95%	86%	82%
Moyenne	76%	69%	68%	66%	70%

Fig.11 : Résultats obtenus par la classe 10P aux évaluations des 4 leçons

Classe 10PM	Test formtif leçon 1 —	Test formtif leçon 2 	Test formtif leçon 3 —	Test formtif leçon 4 	Moy.
Elève 1	84%	69%	64%	74%	73%
Elève 2	69%	75%	62%	71%	69%
Elève 3	91%	72%	69%	79%	78%
Elève 4	50%	81%	52%	-	61%
Elève 5	-	88%	81%	83%	84%
Elève 6	66%	84%	74%	86%	77%
Elève 7	66%	72%	45%	71%	64%
Elève 8	-	59%	48%	62%	56%
Elève 9	53%	78%	45%	50%	57%
Elève 10	78%	88%	86%	79%	82%
Elève 11	81%	72%	64%	81%	75%
Elève 12	91%	88%	64%	64%	77%
Elève 13	100%	91%	79%	88%	89%
Elève 14	47%	53%	62%	52%	54%
Elève 15	59%	81%	69%	64%	68%
Elève 16	66%	47%	45%	62%	55%
Elève 17	-	47%	45%	50%	47%
Elève 18	78%	78%	62%	67%	71%
Elève 19	69%	-	55%	-	62%
Elève 20	34%	47%	48%	62%	48%
Elève 21	69%	69%	74%	62%	68%
Moyenne	69%	72%	62%	69%	67%

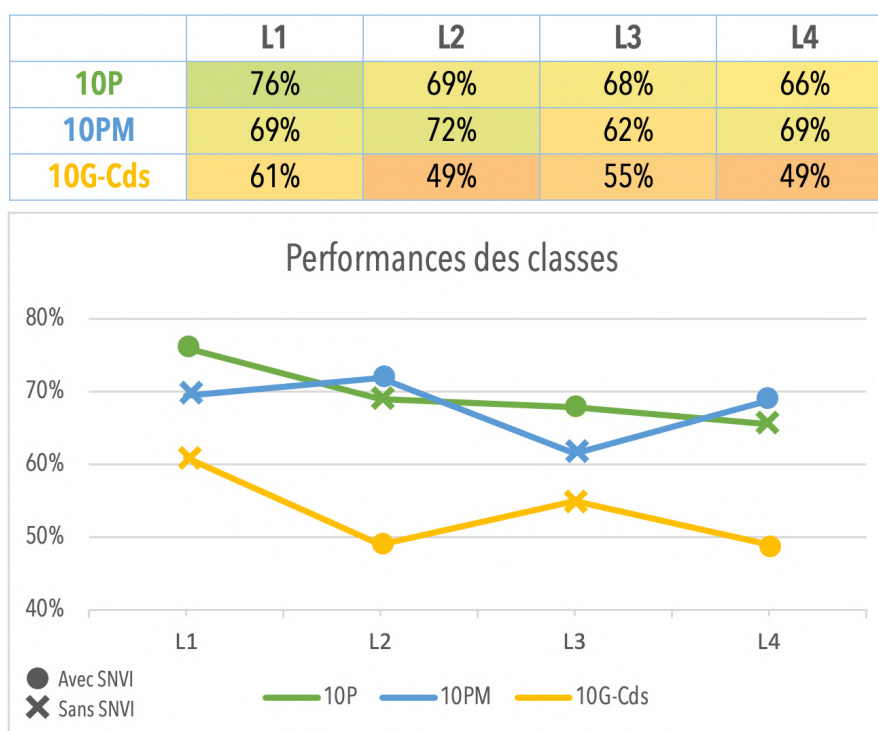
**Fig.12** : Résultats obtenus par la classe 10PM aux évaluations des 4 leçons

Classe 10G-Cds	Test formtif leçon 1 —	Test formtif leçon 2 	Test formtif leçon 3 —	Test formtif leçon 4 	Moy.
Elève 1	50%	76%	45%	66%	59%
Elève 2	69%	48%	64%	50%	58%
Elève 3	42%	21%	39%	9%	28%
Elève 4	-	42%	-	-	42%
Elève 5	66%	-	45%	53%	55%
Elève 6	-	57%	55%	69%	60%
Elève 7	50%	43%	64%	28%	46%
Elève 8	66%	50%	55%	47%	54%
Elève 9	50%	42%	50%	-	47%
Elève 10	66%	55%	-	-	60%
Elève 11	72%	76%	55%	88%	73%
Elève 12	81%	52%	69%	47%	62%
Elève 13	-	29%	66%	38%	44%
Elève 14	63%	-	-	47%	55%
Moyenne	61%	49%	55%	49%	53%

**Fig.13** : Résultats obtenus par la classe 10G-Cds aux évaluations des 4 leçons



Pour faciliter la lecture des résultats, les performances moyennes des trois classes lors des quatre évaluations ont été reportées conjointement sur une figure graphique commune (**Fig.14**).



**Fig.14** : Moyennes des résultats obtenus par les 3 classes aux évaluations des 4 leçons

Parmi les deux classes dont le niveau est réputé le plus proche (10P et 10PM), on constate que la classe ayant eu recours au SNVI parvient à chaque leçon à de meilleurs résultats globaux que l'autre classe. La différence est d'autant plus marquée lorsque ce sont les élèves de la classe 10P qui en bénéficient, au détriment des élèves de la classe 10PM. On parle ici d'écarts de 7 points (L1), 3 points (L2), 6 points (L3) et 3 points (L4). Ces écarts semblent rester constants, malgré la présence de matière « ancienne » dans les deux dernières évaluations. Il est à noter que la classe 10P obtient des résultats légèrement supérieurs toutes épreuves confondues (70%) que la classe 10PM (67%). Les deux groupes, tour à tour « contrôle » et « expérimental » semblent donc afficher une relative homogénéité sur les quatre épreuves passées.

L'analyse des résultats de la classe 10G-Cds présente une particularité notable. En effet, les évaluations subséquentes à l'utilisation d'un SNVI semblent s'être moins bien passées, par rapport à ce que l'on a observé dans les autres classes. Alors que le taux de réussite tend à baisser au fil des évaluations (sauf la dernière) pour les deux classes de la section pré-gymnasiale, soit respectivement 73% (L1), 70% (L2), 64% (L3) et 67% (L4), c'est une autre dynamique qui émerge des performances de la classe 10G-Cds. L'écart entre cette classe et l'autre classe ayant recouru à un SNVI pour la même leçon (10PM) est d'autant plus manifeste lorsque cet outil numérique est engagé : 23 points d'écart (L2) et 20 points d'écart (L4) contre seulement 8 points (L1) et 7 points (L3) sans SNVI. Ce constat saisissant semble indiquer une propension de cet outil à creuser encore les écarts entre les élèves à facilité scolaire et les élèves éprouvant davantage de difficultés.

## 3.2. Enquête par questionnaires

La récolte des ressentis des élèves face à cet outil permet d'étoffer quelque peu les résultats obtenus. La classe 10P (**Fig.15**) se dit globalement à l'aise avec cet outil et la plupart des élèves lui prêtent volontiers des vertus d'aide à la compréhension et à la rétention de la matière. La stimulation de la réflexion est notamment mise en avant par ce groupe. Les élèves semblent discerner personnellement les composantes d'une potentielle plus-value didactique. Nous noterons également que cette classe éprouve globalement du plaisir à pouvoir plus participer que d'habitude, tout en bénéficiant du couvert de l'anonymat où une réponse maladroite serait moins stigmatisante. Relevons encore les points qui ont quelque peu gêné certains élèves : il semble que ce dispositif rompe avec la routine rassurante que certain·e·s apprécient. Le changement et le développement de stratégies différentes ne semble pas faire l'unanimité, bien que la grande majorité des élèves juge opportun de poursuivre les leçons équipées d'un SNVI.

Classe 10P	- -	-	?	+	++	Ce que j'aime :
1) J'ai l'impression de mieux <b>comprendre</b> la matière	0%	11%	21%	53%	16%	Pouvoir donner mon avis, participer (9) L'effet de nouveauté (8)
2) J'ai l'impression que je <b>retiens</b> mieux la matière <b>sur le moment</b>	0%	11%	5%	37%	47%	On ose plus se tromper (6) L'ambiance de classe (6) Découvrir les réponses des autres (5)
3) J'ai l'impression que je <b>retiens</b> mieux la matière <b>plusieurs jours après</b>	0%	11%	21%	21%	47%	Ca m'aide à mieux comprendre (5) Avoir droit au téléphone (5) C'est ludique, prenant (4)
4) J'ai l'impression qu'il y a plus de <b>structure</b> , de logique, je comprends ce que je fais	5%	26%	16%	37%	16%	Me situer parmi les autres (3) Ca m'aide à mieux retenir (3)
5) J'ai l'impression de me poser plus de questions, de plus <b>réfléchir</b>	0%	0%	11%	53%	37%	<b>Ce que je n'aime pas :</b> Difficile de bien se concentrer (4)
6) J'ai l'impression d'être plus <b>concerné·e</b> par ce qu'il se passe en cours	16%	0%	11%	47%	26%	C'est stressant (3) Cela change mes habitudes (3)
7) PollEverywhere est <b>facile</b> à utiliser	5%	16%	5%	37%	37%	Problèmes techniques (3) Difficulté d'utilisation (2) Lassant (2)
8) PollEverywhere devrait être <b>réutilisé</b> dans les prochains cours	0%	21%	0%	26%	53%	...

**Fig.15** : Réponses de la classe 10P aux questionnaires

La classe 10PM (**Fig.16**) semble encore davantage expérimenter le potentiel didactique de PollEverywhere. Selon les élèves de ce groupe, plus de la moitié pensent que ce système les aide à retenir largement mieux la matière vue en leçon, que ce soit sur le court ou le moyen terme. Les élèves à noter une nette amélioration au niveau de leur compréhension de la matière sont également plus nombreux qu'en 10P. Il est intéressant de constater que les élèves les plus « enthousiastes » sont généralement celles et ceux qui expérimentent une amélioration de leurs résultats avec le SNVI. Ce sont à 75% des élèves de section M. Toutefois, ces élèves semblent être davantage séduit·e·s par la forme de l'outil que par ses potentialités, dont ils bénéficient pourtant largement.

Classe 10PM	- -	-	?	+	+ +	Ce que j'aime :
1) J'ai l'impression de mieux <b>comprendre</b> la matière	0%	0%	19%	38%	43%	L'effet de nouveauté (11) L'ambiance de classe (9)
2) J'ai l'impression que je <b>retiens</b> mieux la matière <b>sur le moment</b>	0%	5%	10%	29%	57%	Avoir droit au téléphone (8) Pouvoir donner mon avis, participer (6) Ca m'aide à mieux comprendre (5)
3) J'ai l'impression que je <b>retiens</b> mieux la matière <b>plusieurs jours après</b>	0%	5%	10%	33%	52%	Me situer parmi les autres (5) C'est plus imagé, visuel (4) Ca m'aide à mieux retenir (3)
4) J'ai l'impression qu'il y a plus de <b>structure</b> , de logique, je comprends ce que je fais	5%	0%	29%	33%	43%	...
5) J'ai l'impression de me poser plus de questions, de plus <b>réfléchir</b>	0%	0%	24%	14%	52%	<b>Ce que je n'aime pas :</b> Problèmes techniques (3)
6) J'ai l'impression d'être plus <b>concerné-e</b> par ce qu'il se passe en cours	0%	0%	0%	33%	67%	Qu'on ne considère pas/mal ma réponse (2) Manque de clarté (2)
7) PollEverywhere est <b>facile</b> à utiliser	0%	0%	0%	38%	62%	Ca va parfois trop vite (2) Ne pas avoir mon téléphone (2)
8) PollEverywhere devrait être <b>réutilisé</b> dans les prochains cours	0%	0%	0%	24%	76%	...

Fig.16 : Réponses de la classe 10PM aux questionnaires

La classe 10G-Cds (Fig.17) témoigne de ressentis plus mitigés. Alors que les élèves valident la facilité de manipulation de l'outil et qu'ils se verraient globalement le réutiliser, ils n'en discernent pas spécialement le potentiel didactique. Leurs points positifs se focalisent avant tout sur la forme et sur l'effet induit en classe. Ils sont d'ailleurs un tiers à déplorer que l'utilisation de cet outil ne puisse se faire que dans un cadre strict et règlementé, car l'utilisation d'un smartphone semble revêtir d'autres potentiels à leurs yeux. Ils n'ont pas l'impression que cet outil stimule leur réflexion, au contraire : la grande majorité a le sentiment qu'une leçon classique prodigue un terrain plus propice à cet effet. Ces ressentis corroborent les résultats émanant de leurs productions et vont à l'encontre des deux autres classes testées.

Classe 10G-Cds	- -	-	?	+	+ +	Ce que j'aime :
1) J'ai l'impression de mieux <b>comprendre</b> la matière	0%	27%	27%	36%	9%	Avoir droit au téléphone (9) L'effet de nouveauté (6) L'ambiance de classe (3)
2) J'ai l'impression que je <b>retiens</b> mieux la matière <b>sur le moment</b>	0%	27%	45%	18%	9%	Pouvoir donner mon avis, participer (2) Ca m'aide à mieux comprendre (2)
3) J'ai l'impression que je <b>retiens</b> mieux la matière <b>plusieurs jours après</b>	9%	27%	45%	9%	9%	...
4) J'ai l'impression qu'il y a plus de <b>structure</b> , de logique, je comprends ce que je fais	18%	18%	27%	36%	0%	<b>Ce que je n'aime pas :</b> Les règles d'utilisation (4)
5) J'ai l'impression de me poser plus de questions, de plus <b>réfléchir</b>	27%	55%	9%	0%	9%	Les réponses de certains élèves (2) Pas assez ludique / fun (2)
6) J'ai l'impression d'être plus <b>concerné-e</b> par ce qu'il se passe en cours	0%	27%	18%	27%	45%	Je suis perturbé par trop de sollicitations (2) Certains en profitent pour prendre des photos (2)
7) PollEverywhere est <b>facile</b> à utiliser	18%	0%	0%	9%	73%	Les commentaires / moqueries anonymes (2)
8) PollEverywhere devrait être <b>réutilisé</b> dans les prochains cours	18%	0%	9%	9%	64%	...

Fig.17 : Réponses de la classe 10G-Cds aux questionnaires

### 3.3. Discussion

Parmi le panel d'élèves retenu, il semblerait globalement que les élèves ayant le plus de facilité sont relativement peu aidés par l'utilisation d'un SNVI : avec ou sans, ils font presque aussi bien. Certains élèves le perçoivent même comme un élément gênant ou intrusif à leurs apprentissages. On observe globalement dans cette classe une certaine constance au fil des cours qui est moins l'apanage des autres classes.

Les élèves de la classe 10PM, et particulièrement les élèves de section M semblent être les plus grand·e·s bénéficiaires de l'implémentation de ce système. Il semblerait que le dispositif proposé les aide à effectuer des schémas de pensée propices, qu'ils ne produiraient pas forcément de pareille façon lors d'un cours plus classique. L'inertie des supports plus traditionnels et leur difficulté à synthétiser efficacement les différents apports peut en partie expliquer cela, notamment en regard du dynamisme de cette classe.

La classe 10G-Cds semble quant à elle davantage perturbée par l'utilisation de cet outil. Lors de sa mise en œuvre en classe, certains élèves reproduisaient une dérive décrite par Deheane (2013) : leur attention est davantage captée par le support que par la matière. Le SNVI se substitue à l'enseignant·e et/ou à la matière et les objectifs d'apprentissage, ainsi que la problématique peuvent vite en être oubliés. Le même mécanisme semble se produire assez fréquemment dans cette classe lors de sorties ou d'activités ludiques.

Par ailleurs, passablement d'élèves rapportent être davantage en mesure de se remémorer des contenus à moyen terme. C'est en principe ce que l'on peut espérer d'une bonne stratégie didactique. Il semble en effet que les élèves n'aient été que peu mis·es en difficulté par la nécessité de faire appel à des savoirs antérieurs à la leçon lors des deux dernières évaluations. Toutefois, je n'observe quasiment aucune différence entre les savoirs antérieurs intégrés lors d'une leçon SNVI et lors d'une leçon classique. Si les principes didactiques mobilisés ici semblent porter quelques fruits, le cours par SNVI semble moins décisif à long terme qu'il ne l'est à court terme par rapport au cours classique. Cette observation mériterait d'être davantage considérée par de plus amples recherches.

## 4. Apports & limites de la recherche

Il serait méthodologiquement incohérent d'extraire des vérités générales sur le potentiel didactique des SNVI au seul regard des trois classes testées. Il convient de préciser que la recherche présente, dans les cas révélés, tend à mettre en lumière une tendance que je peux prendre en compte pour mon enseignement propre avec ces trois classes : les plus-values pédagogiques semblent les plus manifestes pour mes élèves ayant un niveau scolaire moyen. Les SNVI paraissent d'une moins grande aide à mes élèves les plus autonomes dans leurs apprentissages, bien qu'un effet positif reste toutefois observé. Cette recherche m'encourage à ne pas continuer à imposer un SNVI dans la classe 10G-Cds. Ici, on ne peut parler de plus-values didactiques que pour deux ou trois élèves seulement. Le reste de la classe n'en tire manifestement pas le bon parti et un retour à un enseignement moins clinquant paraît à privilégier. Ces quelques constats établis, il serait intéressant de pouvoir les confirmer ou les infirmer sur davantage de leçons, pour plus de teneur. Il serait en outre intéressant de transférer ce dispositif dans d'autres classes de niveaux similaires, afin d'observer si les mêmes schémas se reproduisent ou non.

Le principe d'ingénierie didactique révèle la nécessité de s'inspirer d'un cadre théorique défini pour construire un dispositif robuste. Malgré cela, le système-classe demeure une entité caractérisée par de nombreuses incertitudes que les approches behaviouristes ou systémiques caractérisent. Il est extrêmement difficile de prévoir avec exactitude l'impact qu'un dispositif pédagogique peut avoir sur une classe en un moment précis. Il s'agit donc de faire preuve de précaution dans l'interprétation des données récoltées au sein d'un système souvent peu stabilisé. Ensuite, comme abordé ci-avant, l'évaluation des « performances » des élèves est un sujet complexe. Il est souvent discuté lorsqu'il s'agit d'évaluer le crédit que l'on peut accorder à la représentativité des résultats sommatifs étant donné la variabilité des pratiques de correction (Suchaut, 2008). Ainsi, comparer diverses populations d'élèves en ayant recours à une quantification de leurs prestations ne peut s'effectuer que grâce à des échantillons massifs, à l'image des enquêtes PISA.

Les questions proposées aux élèves dans les évaluations requéraient des compétences de niveaux taxonomiques relativement élémentaires (Krathwohl, 2002). Elles correspondent à la fois à ce que le MER de 10H préconise, tout en cherchant à favoriser la rétention et l'appropriation de la matière, sans évaluer des compétences plus avancées qui induiraient potentiellement plus de biais dans les réponses données. Cela dit, il serait intéressant d'évaluer à quel point les SNVI peuvent être recommandés pour faciliter l'acquisition de compétences plus avancées à un public averti (p.ex. au secondaire 2 ou à des adultes).

Cette recherche aura néanmoins offert un terrain d'expérimentation et de réflexion sur l'opérationnalisation des stratégies didactiques en géographie via un outil numérique. À l'heure où l'on s'interroge sur la pertinence réelle du numérique en classe, il me semble utile d'illustrer que le scénario pédagogique ne peut accueillir un outil numérique que s'il a été conçu spécifiquement à ce dessein. L'intégration raisonnée d'un outil numérique est dès lors susceptible de générer des plus-values, comme nous avons pu le constater dans cette recherche.



## Conclusion

Cette ultime partie invite au bouclage du cycle itératif de l'ingénierie didactique. Au regard de l'échantillon testé, nous pouvons effectivement enrichir l'hypothèse selon laquelle l'emploi d'un SNVI peut générer une meilleure compréhension et rétention des contenus par les élèves. Nous avons observé que ceci était vrai pour la grande majorité de mes élèves en section P ou M. Les élèves en section G et particulièrement les élèves en classe de soutien ne me permettent pas de valider unanimement cette hypothèse cependant. Le public-cible semble rester un élément déterminant dans la manifestation ou non de ces deux principales plus-values didactiques, bien que le scénario pédagogique puisse être adapté jusqu'à un certain point. L'hypothèse selon laquelle certains publics tireraient moins parti que d'autres de l'usage d'un SNVI s'est ainsi également vérifiée, de façon particulièrement évidente dans le cas de la classe 10G-Cds. Finalement, à la question de savoir si le SNVI peut faciliter la rétention d'informations à moyen terme, je répondrai par la nuance. Cet outil en est effectivement capable, mais ce n'est pas lui qui le détermine. Il peut être utilisé comme vecteur efficace d'une intention didactique bien construite, mais cette intention didactique ne nécessite pas un SNVI pour agir pleinement. L'expérience en classe nous a appris que l'élève est en mesure de retenir des informations à moyen terme aussi bien dans une leçon assistée d'un SNVI que dans une leçon conventionnelle. Ainsi, ce n'est pas l'outil qui semble déterminant, c'est l'intention sous-jacente qu'il véhicule.

D'un point de vue purement pratique, l'enseignant·e peut suppléer un SNVI jusqu'à un point relativement avancé. Il faudra toutefois pour cela consentir à des efforts souvent importants, que ce soit en termes de gestion du temps lors de la leçon, de planification dans le déroulement des activités, de matériel, de gestion de classe, d'investissement personnel vis-à-vis aux élèves, etc.... L'emploi d'un SNVI, une fois le scénario pédagogique bien défini, permet naturellement d'économiser les ressources temporelles, matérielles et physiques de la personne qui le maîtrise. Ce premier élément est bien entendu non-négligeable, mais conférerait au SNVI un simple statut de substitut. En revanche, c'est probablement dans leur vitesse de traitement et de diffusion de l'information que les SNVI peuvent se distinguer. Des rétroactions rapides en temps réel permettent aux élèves d'effectuer des liens plus efficacement, car les processus mentaux sont moins susceptibles d'être entrecoupés par des distractions indépendantes de la matière (Dehaene, 2002). La compréhension de la matière par les élèves semble en effet meilleure avec un SNVI, de façon globale.

## Références bibliographiques

- Amadiou, F., & Tricot, A. (2014). *Apprendre avec le numérique : Mythes et réalités*. Retz.
- Artigue, M. (1988). Ingénierie didactique. *Recherches en didactique des mathématiques*, 9(3), 281-308.
- Artigue, M. (2002). Ingénierie didactique : Quel rôle dans la recherche didactique aujourd'hui? *Les dossiers des sciences de l'éducation*, 8(1), 59-72.
- Assude, T., & Loisy, C. (2009). Plus-value et valeur didactique des technologies numériques dans l'enseignement. Esquisse de théorisation. *Revista Quadrante*, XVIII(1-2), 7-28.
- Audigier, F. (1993). Sur la didactique de la géographie. *Géographes associés*, 12(1), 52-58.
- Barbeau, D. (2015). La motivation scolaire. v. 7, no 1, oct. 1993, p. 20-27 *Pédagogie collégiale*.
- Bernard, F., & Fluckiger, C. (2019). Innovation technologique, innovation pédagogique. *Spirale-Revue de recherches en éducation*, 1, 3-10.
- Bertin, J. (2005). La représentation et l'étude visuelles des informations : Jacques Bertin, Sémiologie graphique. *Sémiologie graphique, Les diagrammes–Les réseaux–Les cartes*, 5-14.
- Boéchat-Heer, S., & Arcidiacono, F. (2014). L'usage des méthodes mixtes pour analyser les perceptions de pratiques pédagogiques liées à l'intégration des tablettes numériques. *Formation et pratique d'enseignement en questions*, 17, 49-65.
- Boostani, N., Brumelot, C., Ouvrard, L., Stockinger, P., Vigny, P.-J., & Ho, C. (2020). *L'enseignement-apprentissage du lexique médiatisé par le smartphone en classe de langue (le cas de la plateforme Wooclap)*.
- Carette, V., & Rey, B. (2017). *Savoir enseigner dans le secondaire : Didactique générale*. De Boeck (Pédagogie et Formation).
- Chen, C., Härdle, W. K., & Unwin, A. (2007). *Handbook of data visualization*. Springer Science & Business Media.
- CIIP. (2022). *Plan d'études romand online*. [plandetudes.ch](https://www.plandetudes.ch/). <https://www.plandetudes.ch/per>
- De Lavergne, C. (2007). La posture du praticien-chercheur : Un analyseur de l'évolution de la recherche qualitative. *Recherches qualitatives*, 3, 28-43.
- Dehaene, S. (2013). Les quatre piliers de l'apprentissage, ou ce que nous disent les neurosciences. *Paris Tech Review*.
- Develay, M. (1992). *De l'apprentissage à l'enseignement : Pour une épistémologie scolaire*. Éditions ESF,.
- Durand-Dastès, F. (1991). Le particulier et le général en géographie. *Sixième colloque de didactique de l'histoire, de la géographie et des sciences sociales*, 6, 209-219.
- Emprin. (2007). *Figure 4 : L'ingénierie didactique de formation* (Emprin, 2007). [https://www.researchgate.net/figure/Lingenierie-didactique-de-formation-Emprin-2007\\_fig2\\_338018514](https://www.researchgate.net/figure/Lingenierie-didactique-de-formation-Emprin-2007_fig2_338018514)

- Genevois, S. (2016). Outils géomatiques et apprentissages en géographie : Quels enjeux du point de vue de la recherche en éducation ? *Les Sciences de l'éducation - Pour l'Ère nouvelle*, 49(4), 93-116.
- Giordan, A. (1989). Les conceptions au coeur de la didactique. *Méthodologie et didactique de l'éducation*, 13-37.
- Grosbois, M. (2018). Numérique et enseignement-apprentissage des langues. Quelle valeur ajoutée? *Alsic. Apprentissage des Langues et Systèmes d'Information et de Communication*, Volume 21.
- Holmberg, J. (2019). *Designing for added pedagogical value : A design-based research study of teachers' educational design with ICT*.  
<http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:su:diva-162491>
- Karsenti, T., & Bugmann, J. (2018). The ASPID Model : A Systemic Approach to Understand Technology Appropriation. *International Journal of Technology in Education*, 1(1), 12-18.
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy : An overview. *Theory into practice*, 41(4), 212-218.
- Lamoureux, A. (2000). *Recherche et méthodologie en sciences humaines*. Études vivantes,.
- Le Roux, A. (2003). *Didactique de la géographie* (Presses Universitaires de Caen).
- Lebrun, M. (2011). Impacts des TIC sur la qualité des apprentissages des étudiants et le développement professionnel des enseignants : Vers une approche systémique. *STICEF (Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation)*, 18, 20 pages.
- Leclercq, D., Nicaise, J., & Demeuse, M. (2004). *Docimologie critique : Des difficultés de noter des copies et d'attribuer des notes aux élèves*. Les éditions de l'Université de Liège.
- Leclercq, D., & Poumay, M. (2008). *Le modèle des événements d'apprentissage-Enseignement*.
- Martinand, J.-L. (1987). Quelques remarques sur les didactiques de disciplines. *Les sciences de l'éducation pour l'ère nouvelle*, 1-2, 23-35.
- Marzano, R. J. (1988). *Dimensions of thinking : A framework for curriculum and instruction*. ERIC.
- Masson, S. (2007). Enseigner les sciences en s'appuyant sur la neurodidactique des sciences. *l'enseignement*, 308.
- Masson, S. (2012). Neuroeducation : Understanding the brain to improve teaching. *Journal Neuroeducation (Association for Research in Neuroeducation)*, 1(1), 1-2.
- McCombs, B. L., & Pope, J. E. (1994). *Motivating hard to reach students*. American Psychological Association.
- Meirieu, P. (2003). De l'ennui en pédagogie. *L'ennui à l'école*, 78-89.
- Meirieu, P. (2015). *Apprendre... Oui mais comment*. ESF Sciences Humaines.









- Mérenne-Schoumaker, B. (2017). *Didactique de la géographie : Organiser les apprentissages*. De Boeck (Pédagogie et Formation).
- Nissen, E. (2019). *Formation hybride en langues : Articuler présentiel et distanciel*. Les Editions Didier.
- Noben, N. (2022). *Les plus-values du numérique : Synthèse*. Université de Liège.
- Noben, N., & Denis, B. (2019). *Les plus-values pédagogiques liées à l'intégration du numérique : Définition(s) et typologie*. <https://orbi.uliege.be/handle/2268/241647>
- Noben, N., & Denis, B. (2021). *Les plus-values pédagogiques liées à l'intégration du numérique : Représentations d'enseignants ayant mis en place des projets d'intégration du numérique dans leurs pratiques*. <https://orbi.uliege.be/handle/2268/265246>
- Noben, N., & Denis, B. (2022). *Les plus-values pédagogiques du numérique : Représentations d'enseignants ayant mis en place des projets d'intégration du numérique dans leurs pratiques. Solidarités numériques en éducation : une culture en émergence, Colloque ROC 2021*.
- OCDE. (2015). *Connectés pour apprendre ? Les élèves et les nouvelles technologies. Principaux résultats PISA*. <https://www.oecd.org/fr/education/les-pays-de-l-ocde-doivent-adopter-une-approche-differente-pour-exploiter-les-possibilites-offertes-par-les-nouvelles-technologies-a-l-ecole.htm>
- OCDE. (2019). *Education Policy Outlook 2019 : Working Together to Help Students Achieve their Potential*. Organisation for Economic Co-operation and Development. [https://www.oecd-ilibrary.org/education/education-policy-outlook-2019\\_2b8ad56e-en](https://www.oecd-ilibrary.org/education/education-policy-outlook-2019_2b8ad56e-en)
- Partoune, C. (2006). Un modèle pédagogique global pour une approche du paysage fondée sur les nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC). *L'Information géographique*, 70(3), 117-122.
- Piaget, J., Cartalis, E., Escher, S., Hanhart, U., & Hahnloser, L. (1947). *Le jugement et le raisonnement chez l'enfant*. Delachaux et Niestlé Neuchâtel-Paris.
- Puentedura, R. (2010). *SAMR and TPACK : Intro to advanced practice*.
- Rappe, J. (2018). *L'usage pédagogique du numérique : Une source de développement professionnel*. <https://orbi.uliege.be/handle/2268/234211>
- Rappe, J. (2020). *Comment intégrer efficacement le numérique à l'école ?* <https://orbi.uliege.be/handle/2268/251680>
- Rodet, J. (2000). La rétroaction, support d'apprentissage? *Distances*.
- Saint-Pierre, L. (2015). L'étude et les stratégies d'apprentissage. v. 5, no 2, déc. 1991, p. 15-21 *Pédagogie collégiale*.
- Salès-Wuillemin, E. (2006). *Méthodologie de l'enquête*. 45.
- Sarrazin, P., Tessier, D., & Trouilloud, D. (2006). Climat motivationnel instauré par l'enseignant et implication des élèves en classe : L'état des recherches. *Revue française de pédagogie. Recherches en éducation*, 157, 147-177.

- Schunk, D. H. (1991). Self-efficacy and academic motivation. *Educational psychologist*, 26(3-4), 207-231.
- SEFRI, S. d'État à la formation, à la recherche et à l'innovation. (2017). *Rapport Numérisation*.  
<https://www.sbf.admin.ch/sbf/fr/home/dienstleistungen/publikationen/publikationen-bestellen/bericht-digitalisierung.html>
- Suchaut, B. (2008). *La loterie des notes au bac : Un réexamen de l'arbitraire de la notation des élèves*. 17 p.
- Telea, A. C. (2014). *Data visualization : Principles and practice*. CRC Press.
- Thémines, J.-F. (2016). La didactique de la géographie. *Revue française de pédagogie*, 4, 99-136.
- Tricot, A. (2016). Apprentissages scolaires et non scolaires avec le numérique. *Administration Education*, 4, 33-39.
- Tricot, A., Mons, N., & Chesné, J.-F. (2020). *Numérique et apprentissages scolaires : Dossier de synthèse* [PhD Thesis]. Centre national d'étude des systèmes scolaires (Cnesco); Conservatoire ....
- Veyrunes, P. (2008). *Viabilité et efficacité du cours dialogué : Exemple en géographie, à l'école primaire*. <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00336517>
- Viau, R. (2000). Des conditions à respecter pour susciter la motivation des élèves. *Correspondance*, 5(3), 2-4.
- Zimmerman, B. J. (1990). Self-regulated learning and academic achievement : An overview. *Educational psychologist*, 25(1), 3-17.

# Annexes

## Annexe 1 : Quelques illustrations de correspondances parmi tant d'autres...

<p><b>Quels sont vos critères d'achat d'un T-shirt ?</b></p> <p>Top</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>7 La couleur</li> <li>5 La beauté du t-shirt</li> <li>5 Qu'il me plaisent</li> <li>5 Qui me plaît et qu'il soit à ma tailles</li> <li>5 La qualité</li> <li>4 Qu'il soit beau.</li> </ul> <p><b>Exemple 1 : Correspondance I3 – F10</b></p>	<p><b>De quel pays viennent la plupart de nos vêtements ?</b></p>  <p><b>Exemple 2 : Correspondance I21 – F3</b></p>										
<p><b>Quels pays ont été impliqués dans la fabrication du jean ?</b></p>  <p><b>Exemple 3 : Correspondance I10/I11/I21 – F2</b></p>	<p><b>Pourquoi les biens industriels viennent-ils de si loin ?</b></p> <p>Top</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>6 Les ouvriers coûtent moins cher là-bas</li> <li>5 Car les hommes veulent toujours payer moins chers</li> <li>4 Parce que la main d'oeuvre est moins cher à l'étran.</li> <li>3 Car c'est moins cher</li> <li>3 Car certains matériaux sont produits dans des pays étrangers qui sont loin</li> <li>3 Parce que les frais de production sont moins élevés</li> </ul> <p><b>Exemple 4 : Correspondance I6 – F10</b></p>										
<p><b>Un Nutella industriel a voyagé ..... qu'un Nutella artisanal</b></p>  <table border="1"> <tr><td>2x plus</td><td></td></tr> <tr><td>3x plus</td><td></td></tr> <tr><td>4x plus</td><td></td></tr> <tr><td>5x plus</td><td>6%</td></tr> <tr><td>6x plus</td><td>94%</td></tr> </table> <p>Powered by  Poll Everywhere</p> <p><b>Exemple 5 : Correspondance I11 - F1</b></p>	2x plus		3x plus		4x plus		5x plus	6%	6x plus	94%	<p><b>Donnez un mot qui vous paraît important pour ce chapitre</b></p>  <p>Powered by  Poll Everywhere</p> <p><b>Exemple 6 : Correspondance I12 – F3</b></p>
2x plus											
3x plus											
4x plus											
5x plus	6%										
6x plus	94%										

## Annexe 2 : Questionnaire distribué aux élèves à l'issue de la 4<sup>e</sup> leçon

### Ton retour sur l'utilisation de PollEverywhere en classe

Consigne : Merci de répondre aux 8 questions suivantes par une seule croix (X) par ligne.

Par rapport aux cours SANS PollEverywhere...	Pas du tout d'accord 👎👎	Pas d'accord 👎	Neutre, je ne sais pas	D'accord 👍	Tout à fait d'accord 👍👍
1) J'ai l'impression de mieux <b>comprendre</b> la matière					
2) J'ai l'impression que je <b>retiens</b> mieux la matière <b>sur le moment</b>					
3) J'ai l'impression que je <b>retiens</b> mieux la matière <b>plusieurs jours après</b>					
4) J'ai l'impression qu'il y a plus de <b>structure</b> , de logique, je comprends ce que je fais					
5) J'ai l'impression de me poser plus de questions, de plus <b>réfléchir</b>					
6) J'ai l'impression d'être plus <b>concerné·e</b> par ce qu'il se passe en cours					

Je trouve que....	Pas du tout d'accord 👎👎	Pas d'accord 👎	Neutre, je ne sais pas	D'accord 👍	Tout à fait d'accord 👍👍
7) PollEverywhere est facile à utiliser					
8) PollEverywhere devrait être réutilisé dans les prochains cours					

Consigne : Écris ci-dessous ce que tu penses de PollEverywhere (0-3 réponses possibles à chaque fois) :













Ce que **j'aime** avec PollEverywhere 😊 :

- 
- 
- 

Ce que **je n'aime pas** avec PollEverywhere ☹ :

- 
- 
-

## Annexe 3 : MCIF agrandie

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12
	 <b>QCM</b> Choisir la ou les affirmations exactes. Indicateur : 1 = une affirmation exacte, 2 = deux affirmations exactes.	 <b>Point sur une image</b> Observer la zone de l'image indiquée. Indicateur : 1 = une zone, 2 = deux zones.	 <b>Nuage de mots</b> Observer les mots les plus fréquents. Indicateur : 1 = un nuage, 2 = deux nuages.	 <b>Brainstorming</b> Observer les idées les plus pertinentes. Indicateur : 1 = une idée, 2 = deux idées.	 <b>Echelle numérique</b> Observer les échelles numériques. Indicateur : 1 = une échelle, 2 = deux échelles.	 <b>Appariement</b> Observer les paires correspondantes. Indicateur : 1 = une paire, 2 = deux paires.	 <b>Ordonnancement</b> Observer les éléments dans l'ordre. Indicateur : 1 = un élément, 2 = deux éléments.	 <b>Légende d'image</b> Observer la légende de l'image. Indicateur : 1 = une légende, 2 = deux légendes.	 <b>Phrase</b> Observer la phrase. Indicateur : 1 = une phrase, 2 = deux phrases.	 <b>Phrase puis priorisation</b> Observer la phrase et la prioriser. Indicateur : 1 = une phrase, 2 = deux phrases.	 <b>Valeur numérique</b> Observer la valeur numérique. Indicateur : 1 = une valeur, 2 = deux valeurs.	 <b>Texte à lacunes</b> Observer le texte à lacunes. Indicateur : 1 = un texte, 2 = deux textes.
<b>Usage opportun</b>												
<b>Usage envisageable sous certaines conditions</b>												
<b>Usage inopportun</b>												
I1	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✗	⚠	✗
I2	✓	⚠	⚠	✓	✗	⚠	⚠	✗	✓	✓	✗	✗
I3	✓	✓	✓	✓	⚠	✗	✗	⚠	✓	✓	⚠	✗
I4	✗	✗	✓	✓	⚠	⚠	⚠	✗	✓	✓	✗	✗
I5	✓	✓	✗	✗	⚠	⚠	⚠	⚠	⚠	⚠	✓	⚠
I6	✓	✓	✓	⚠	⚠	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
I7	✓	✓	✓	⚠	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
I8	✓	✓	⚠	✗	⚠	✓	✓	✓	⚠	⚠	✓	✓
I9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
I10	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗
I11	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗	⚠
I12	✓	⚠	⚠	✓	✗	✓	✓	✓	⚠	⚠	✗	✓
I13	✓	✓	✗	⚠	✗	✗	✓	⚠	✓	✓	✗	⚠
I14	✓	✓	⚠	⚠	✗	✗	✓	⚠	✓	✓	✗	⚠
I15	✗	⚠	⚠	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗
I16	✓	⚠	⚠	⚠	✗	✓	✗	✗	⚠	⚠	✗	⚠
I17	✓	✓	⚠	⚠	⚠	✓	✓	✓	⚠	⚠	✓	✓
I18	✓	⚠	✗	✓	✓	✓	✓	⚠	⚠	✓	✓	⚠
I19	⚠	⚠	✓	✓	✓	✗	✗	⚠	✓	⚠	✗	⚠
I20	✗	✗	✗	✓	✗	⚠	⚠	⚠	✗	✗	✗	✗
I21	✓	✓	✓	⚠	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
I22	✗	⚠	✓	✓	⚠	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✗



**Annexe 4 :** Observations en classe des plus-values pédagogiques du SNVI côté enseignant·e et élève



- Recueille les avis en un temps record
- Permet d'interroger tous les élèves simultanément
- Rend les élèves acteurs de la leçon
- Attire l'attention des élèves
- Evite les «blancs» du cours dialogué
- Contribue à une ambiance de classe positive
- Statistiques sauvegardées
- Peut se partager facilement
- S'inclut directement dans la présentation
- En présentiel comme à distance
- Permet un travail synchrone et asynchrone
- Large palette de questions



- Interactif, participatif, apprécié
  - Apprendre par le jeu, gamification
  - Contribue à une ambiance de classe positive
  - Aide à la mémoire visuelle
  - Entraîne à interpréter des graphiques
  - Anonyme, non-stigmatisant, l'élève ne s'engage à rien
  - Mise en commun des avis des pairs
- 
- Usage des téléphones privés
  - Besoin de wi-fi
  - Tactique du «suiveur ignorant»
  - Résultats inattendus
  - Occasionne plus de discussions



## Annexe 5 : Recueil de questions des mini-tests formatifs (mélangées)

### QUESTION 1 ( / 7 pts)

👉 **Consigne :** Donne 6 caractéristiques d'un bien industriel. Puis, en réfléchissant bien, peux-tu en trouver toi-même une 7<sup>ème</sup> ? Écris cette dernière dans l'encadré.

1) _____	5) _____
2) _____	6) _____
3) _____	7) _____
4) _____	

### QUESTION 2 ( / 9 pts)

👉 **Consigne :** Consommer du Nutella et des jeans demande d'importer des composants de très loin parfois. Lesquels de ces composants viennent des pays indiqués sur la carte ?



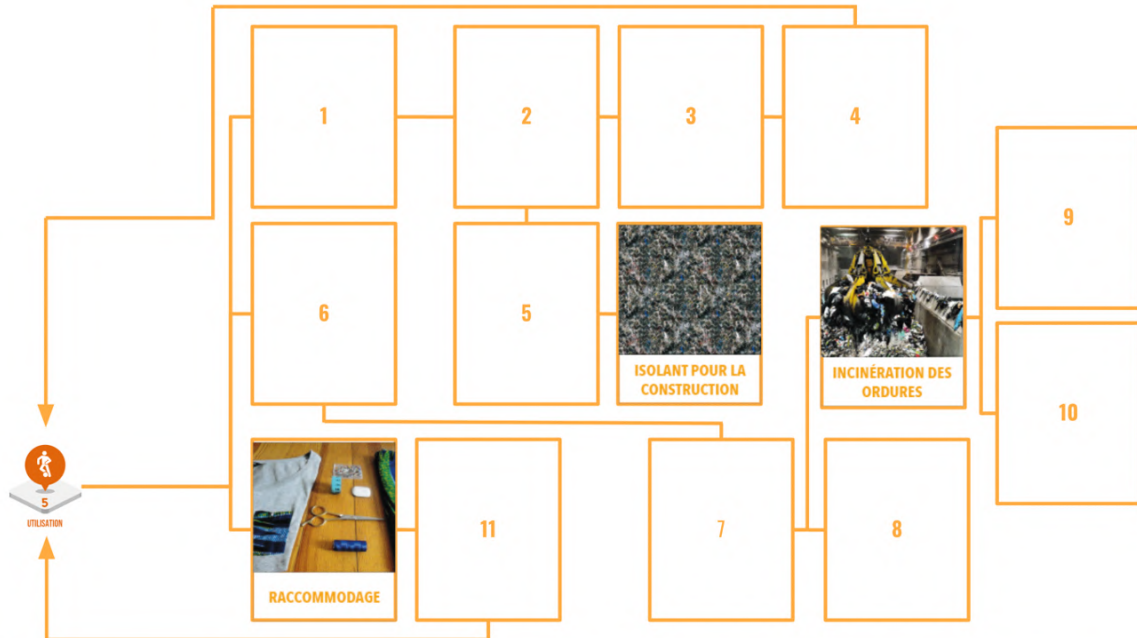
⚠️ N'écris dans ce tableau que des composants du Nutella ou d'un jean :




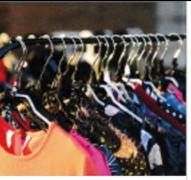







1)	6)
2)	7)
3)	8)
4)	9)
5)	

### QUESTION 3 ( / 12 pts)

👉 **Consigne :** Observe bien le schéma ci-dessous. 3 cartes y sont déjà placées. Indique quelle est la place des 11 autres en inscrivant le bon numéro dans les cases rondes du tableau.

Dans le cycle de vie d'un T-shirt, ce schéma représente l'étape de : \_\_\_\_\_



 COLLECTE DES ORDURES MÉNAGÈRES	<input type="radio"/>	 RÉSIDUS D'INCINÉRATION EN DÉCHARGE CONTRÔLÉE	<input type="radio"/>	 ORDURES DÉPOSÉES EN DÉCHARGE	<input type="radio"/>	 VÊTEMENT DE SECONDE MAIN	<input type="radio"/>
 TRANSPORT DES ORDURES	<input type="radio"/>	 VENTE EN MAGASIN DE SECONDE MAIN	<input type="radio"/>	 EFFILOCHAGE DE VIEUX TISSUS	<input type="radio"/>	 ÉLECTRICITÉ OU CHALEUR	<input type="radio"/>
 VÊTEMENT RÉPARÉ OU RELOOKÉ	<input type="radio"/>	 TRI DES VÊTEMENTS USAGÉS	<input type="radio"/>	 COLLECTE DE VIEUX HABITS (TEXAID)	<input type="radio"/>		



## QUESTION 4 ( / 9 pts)

**Consigne :** Indique dans laquelle des 6 étapes du cycle de vie se trouve chacune de ces 9 cartes.



⚠ N'écris dans ce tableau que des noms d'étapes du cycle de vie d'un bien industriel :

1	4	7
2	5	8
3	6	9

## QUESTION 5 ( / 9 pts)

**Consigne :** Analyse les code-barres présentés ci-dessous. Sachant qu'ils ont tous été trouvés sur un produit vendu en Suisse, s'agit-il d'un bien de l'industrie alimentaire ou d'un bien de l'industrie textile ? (coche la bonne case)

Code-barre	Industrie alimentaire	Industrie textile	Pays de provenance
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	380 Bulgarie 383 Slovénie 385 Croatie  450 à 459 aussi 490 Japon 460 à 469 Russie 470 Kirghistan 471 Taïwan 474 Estonie 475 Lettonie 476 Azerbaïdjan 477 Lituanie 478 Ouzbékistan 479 Sri Lanka 480 Philippines 481 Biélorussie 482 Ukraine 484 Moldavie 485 Arménie 486 Géorgie 487 Kazakhstan 489 Hong Kong  528 Liban 529 Chypre 530 Albanie 531 Macédoine 535 Malte 539 Irlande 540 à 549 Belgique & Luxembourg 560 Portugal 569 Islande 570 à 579 Danemark 590 Pologne 594 Roumanie 599 Hongrie  609 Île Maurice 611 Maroc 613 Algérie 616 Kenya 618 Côte d'Ivoire 619 Tunisie 621 Syrie 622 Égypte  624 Libye 625 Jordanie 626 Iran 627 Koweït 628 Arabie Saoudite 629 Émirats Arabes Unis 640 à 649 Finlande  729 Israël 730 à 739 Suède 740 Guatemala 741 Salvador 742 Honduras 743 (8) Nicaragua 744 Costa Rica 745 Panama 746 République Dominicaine 750 Mexique 754 à 755 Canada  773 Uruguay 775 Pérou 777 Bolivie 779 Argentine 780 Chili 784 Paraguay 786 Équateur  850 Cuba 858 Slovaquie 859 République tchèque 860 Serbie Monténégro 865 Mongolie 867 Corée du Nord 869 Turquie 870 à 879 Pays-Bas 880 Corée du Sud 884 Cambodge  890 Inde 893 Vietnam 899 Indonésie 900 à 919 Afrique 930 à 939 Australie 940 à 949 Nouvelle-Zélande 955 Malaisie 958 Macao

### QUESTION 6 ( / 6 pts)

👉 **Consigne :** Réponds à la question fil-rouge suivante, en min. 5 lignes : Porter un T-shirt en coton, est-ce durable ?  
N'oublie pas d'expliquer dans ta réponse ce qu'est la durabilité (tu peux t'aider du schéma).



Forme (structure, syntaxe...) : \_\_\_\_ / 2

Explication de la durabilité : \_\_\_\_ / 2

Exemples : \_\_\_\_ / 2

Réponse : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### QUESTION 8 ( / 6 pts)

👉 **Consigne :** Quelles sont les 6 étapes du cycle de vie d'un bien industriel ? Écris-les dans les cases grises du tableau et propose pour chacune deux noms d'activités de production (= de cartes) qui se trouvent dedans.

	Nom de l'étape	Noms d'activités de production lors de cette étape	
ETAPE 1			
ETAPE 2			
ETAPE 3			
ETAPE 4			
ETAPE 5			
ETAPE 6			

## QUESTION 7 ( / 12.5 pts)

**Consigne :** Tu as acheté du Nutella industriel. De quel pays viennent les ingrédients que tu vas manger ? Colorie les pays concernés sur la carte du monde ci-dessous :



**Consigne :** Que vois-tu comme différences entre le Nutella industriel et une pâte à tartiner artisanale ? Complète ce tableau :

	<b>Différence(s) entre les deux produits</b> (tu peux utiliser des couleurs pour différencier les 2 produits)	<b>Pourquoi y a-t-il cette différence ?</b>
Prix (pas besoin d'indiquer un chiffre)		
Ingrédient principal		
Type de fabrication		
Impacts environnementaux		
Impacts sociaux		

## QUESTION 9 ( / 9 pts)

👉 **Consigne :** Réponds aux questions suivantes :

1. Quelles sont les 3 possibilités qui s'offrent à toi lorsque l'un des tes pantalons est usé ?  
a. \_\_\_\_\_ b. \_\_\_\_\_ c. \_\_\_\_\_
2. À la question ci-dessus, entoure la possibilité la moins écologique et encadre la plus écologique.
3. Lorsque l'on décide de se séparer d'une veste, sous quelles formes peut-elle être recyclée ?  
a. \_\_\_\_\_  
b. \_\_\_\_\_  
c. \_\_\_\_\_
4. Au cours de l'étape de la DISTRIBUTION, d'où part le bien industriel et où arrive-t-il ?  
Lieu de départ : \_\_\_\_\_ Lieu de destination : \_\_\_\_\_
5. Dans quelle(s) étape(s) du cycle de vie d'un smartphone les professions suivantes interviennent-elles ?  
a. Un travailleur en usine : \_\_\_\_\_  
b. Un chauffeur : \_\_\_\_\_  
c. Un mineur : \_\_\_\_\_  
d. Un testeur d'appareils électroniques : \_\_\_\_\_
6. Quelles sont les 4 usines par lesquelles passe un T-shirt en coton en fabrication ?  
a. \_\_\_\_\_  
b. \_\_\_\_\_  
c. \_\_\_\_\_  
d. \_\_\_\_\_