

# FORMER A L'ENSEIGNEMENT DES MATHS EN PRIMAIRE SANS TABLE NI CHAISE AVEC LEARN-O

**Arnaud SIMARD**

Maitre de Conférences, INSPE de l'Université de Franche-Comté  
Laboratoire de Mathématiques de Besançon, UFR-EDUC  
arnaud.simard@univ-fcomte.fr

Crédits photos : Thierry Blondeau, Arnaud Simard.

## Résumé

L'acronyme Learn-O synthétise le concept que nous développons. Le « L » désigne « ludique », le « E » désigne « éducatif », le « A » autonome, le « R » réflexif, le « N » désigne « neuro ergonomique », le « O » désigne « ouvert » et cet acronyme cache le mot anglais « to learn » qui signifie apprendre. Chacun de ces termes sera commenté dans la première partie de cet article pour décrire le plus précisément possible le concept. Dans une seconde partie, nous nous intéresserons aux savoirs didactiques et pédagogiques sous-jacents qui peuvent être développés en formation initiale ou continue d'enseignants par l'utilisation homologique du concept Learn-O. En dernière partie, nous expliciterons une expérience basée sur la création de cartes de jeu Learn-O par des classes de cycle 3 dans une école.

## I - DESCRIPTIF DU CONCEPT

### 1 Le dispositif matériel

Le dispositif nécessite un espace suffisamment grand pour que l'ensemble des élèves participant puissent se déplacer (en marchant ou en courant) en même temps (cour d'école, terrain de sport... ou tout autre surface). Le matériel utilisé est conséquent : de 10 à 26 balises électroniques fixées sur des cônes de chantier parfaitement identifiables et plusieurs ordinateurs (2 au minimum). La disposition des balises (fig. 1) dépend de l'activité proposée.



Fig. 1 : Exemple d'implantation Learn-O

Chaque balise électronique (fig. 2) possède son propre identifiant informatique. L'élève possède un « doigt électronique » (fig. 2) qui lui permet de biper les balises qu'il choisit. Le doigt enregistre l'identifiant ainsi que l'ordre des balises bipées. L'architecture des cônes sur le terrain est un environnement collectif et

collaboratif, le doigt électronique permet un usage individuel de cet espace dans le but de réaliser des tâches personnelles.



Fig. 2 : Doigt électronique et balise électronique Sportident

La plupart des activités proposées se présentent sous la forme de petites cartes à jouer (format CB). L'élève choisit une carte de jeu dans la « boîte à pioche » (Fig 3 : le choix est une variable importante pour l'élève, nous le verrons dans la suite de l'article). Cette carte contient des informations qu'il faut croiser avec la répartition des balises dans l'espace de jeu pour réaliser un parcours en bipant de manière consécutive sur les balises. La validation se fait via un ordinateur qui valide si le parcours réalisé est correct ou non (écran vert « c'est juste », écran rouge « il y a une erreur »).



Fig. 3 : Boîte à pioche et exemple de cartes de jeu

Toutes les activités Learn-O proposées sont fondées sur le déplacement du corps dans l'espace et peuvent être reliées à la lecture/compréhension ou à la création d'un plan. La mémorisation, la localisation et le repérage sont au cœur de chacune des activités mais il relève de l'enseignant de le rendre explicite ou de le laisser implicite.

## 2 L'acronyme Learn-O

### 2.1 L pour Ludique

« Le jeu est le moyen naturel d'apprendre » (Aberkane, 2017). La force du jeu est de maximiser l'attention et la persévérance des élèves pendant un temps le plus long possible. L'énergie que les élèves déploient à jouer (que le jeu soit statique ou dynamique) et leur capacité à s'engager pleinement dans un rôle qu'ils ont imaginé sont le moteur de Learn-O. Les activités Learn-O gagnent donc à se dérouler dans l'espace de jeu qu'est la cour de l'école, cet espace appartient aux élèves et les règles de Learn-O sont les mêmes que celles de la cour d'école : « on peut se défouler, seul ou à plusieurs, on fait attention aux autres et à soi ». L'entrée dans l'activité est rapide (consigne réduite à l'essentiel), simple (très en dessous du niveau supposé des élèves) et doit mettre tous les élèves en réussite, ce qui est un gage d' enrôlement. L'erreur

n'est pas vécue comme une faute mais comme une étape vers la réussite (les élèves s'empressent de recommencer lors d'une erreur : développement de la persévérance et de l'autonomie).

De nombreuses publications dans des domaines variés (didactique des maths, psychologie cognitive, philosophie...) s'intéressent au jeu et plus particulièrement au jeu dans le cadre de l'apprentissage en école (Pelay, 2011, Haye, 2019). Il est également intéressant de regarder comment la place du « jeu » pour travailler les mathématiques évolue dans les programmes de l'éducation nationale française et sa prépondérance dans le « plan mathématique » (Villani, 2018).

## **2.2 E pour Éducatif**

Toutes les cartes de jeu et toutes les activités sans carte ont pour objectif une ou plusieurs compétences scolaires liées aux programmes de l'école (cycle 1-2-3-4). Que cette compétence soit explicite (exemple : calcul mental) ou implicite (exemple : raisonnement), qu'elle soit mathématique (exemple : géométrie) ou d'une autre discipline (exemple : solfège), la compétence ciblée est l'outil qui va permettre la réussite ou la rapidité d'exécution du jeu.

Chaque activité proposée peut être réalisée de deux manières : soit en maximisant l'effort physique (exemple : courir de balise en balise à la recherche du bon indice), soit en maximisant l'effort mental (exemple en maternelle : pour biper sur la balise 23 dans la frise numérique l'élève peut se rendre dans la zone « des grands nombres » au lieu de regarder tour à tour chaque balise, voir fig. 6). Tout l'intérêt pour l'apprentissage de notions disciplinaires (exemple : les mathématiques) réside dans la bascule « effort physique » vers « effort mental » et c'est là qu'intervient le travail sur les différentes variables didactiques du meneur de jeu Learn-O (exemple : au lieu d'avoir la carte de jeu à la main, la carte est fixée sur un mur éloigné du maillage de balises. L'élève comprend qu'il ne peut pas prendre la carte à la main, il peut faire des allers-retours, ce qui est coûteux en effort physique ou alors mémoriser les résultats et enchaîner les bips ce qui est nettement moins coûteux en effort physique mais beaucoup plus en effort intellectuel).

Une activité Learn-O peut être l'occasion de consolider un apprentissage (exemple : calcul mental) ou d'introduire une notion (exemples : frise numérique en maternelle ou parallélisme en cycle 3).

## **2.3 A pour Autonome**

Dès le plus jeune âge (Très Petite Section : âge 28-36 mois), les élèves deviennent autonomes sur le système en quelques minutes. L'absence de consigne complexe orale ou écrite, l'attrait pour les nouvelles technologies (doigts électroniques / balises / ordinateurs) couplés à la liberté que procure le jeu grandeur nature dans un espace dédié rendent l'activité Learn-O suffisamment attractive pour que l'élève s'engage de manière autonome en voulant comprendre et réussir.

L'ordinateur a plusieurs rôles dans une activité Learn-O mais son principal usage est de rendre l'élève responsable de son évaluation. En effet, lorsqu'une carte de jeu est réalisée par un élève, celui-ci valide son travail sur un ordinateur. Le logiciel est construit de telle manière que l'ordinateur peut « dire » à l'élève si le parcours qu'il a réalisé est juste (écran vert) ou faux (écran rouge) (Fig. 4). L'élève se retrouve donc face à lui-même sans compte à rendre à l'adulte et sans pression face aux autres élèves. Il décide seul de la suite à donner à cette information évaluative. Dans le cas d'une erreur, il peut passer outre la rétroaction et s'engager dans une nouvelle tâche (ou refaire la même) mais il peut aussi choisir de comprendre par lui-même son (ou ses) erreur(s). Dans ce dernier cas, plusieurs informations lui sont proposées à l'écran ce qui lui permet d'identifier son erreur et de la corriger.



Fig. 4 : Feedback de l'ordinateur. Écran vert (à droite), l'animal est correct. Écran rouge (à gauche) le corps de l'animal n'est pas le bon, l'erreur se situe sur le calcul correspondant au corps (voir fig.7).

#### 2.4 R pour Réflexif

Le paragraphe montre l'autonomie de l'élève dans son rapport à l'évaluation ainsi que la possibilité qu'il lui est offerte de réfléchir sur son erreur potentielle afin de la corriger.

Pour certains jeux éducatifs proposés, par exemple « reproduction de formes géométriques en géoplan immersif », l'ordinateur ne valide pas. Il affiche uniquement la forme réalisée par l'élève. La validation appartient donc à l'élève par confrontation entre la forme à réaliser (qu'il tient en main) et la forme affichée sur l'écran.

Le retour d'information instantané permet à l'élève de construire l'évaluation de son action et ainsi d'anticiper les effets de ses prochaines actions. Il construit ainsi sa propre réflexivité.

#### 2.5 N pour Numérique ou Neuro-ergonomique

Le Numérique intervient dans le concept Learn-O en tant qu'outil. Les doigts électroniques, les balises et les ordinateurs permettent une individualisation des niveaux de jeu et une rétroaction instantanée. En outre, l'aspect innovant lié à l'utilisation de matériel électronique en extérieur a un impact motivationnel important sur les élèves (voir annexes 1 et 2).

La Neuro-ergonomie est l'application des théories et des outils des neurosciences à l'ergonomie. Elle mobilise des connaissances dans deux domaines : les neurosciences cognitives, par l'étude des processus cognitifs et neuronaux, et les facteurs humains qui permettent l'adaptation des technologies aux capacités et limitations humaines afin que l'utilisateur puisse travailler efficacement. La neuro-ergonomie permet ainsi de concevoir des produits adaptés au fonctionnement cognitif humain (<https://fr.wikipedia.org/wiki/Neuroergonomie>). Quatre points clefs de neuro-ergonomie fondent le concept Learn-O :

- les barrières d'entrée et de sortie dans une activité (qui permettent d'imager l'implication de l'élève) ;
- la mignonitude (qui permet d'accaparer l'attention et le temps des élèves) ;
- l'utilisation des paramètres joie et plaisir pour maximiser l'apprentissage ;
- le recours au jeu et à l'amour de l'activité pour maximiser la persévérance.

Nous consacrons un paragraphe sur la neuro ergonomie dans la suite de cet article.

#### 2.6 O pour Ouvert

Le caractère Ouvert de Learn-O se décode par la volonté de rendre les enseignants et les élèves autonomes jusque dans la construction de leurs propres cartes de jeux. Le site [www.learn-o.com](http://www.learn-o.com) propose un générateur de cartes qui permet d'importer les visuels choisis par l'utilisateur et ainsi de créer ses cartes

de jeux en quelques clics. Les enseignants peuvent créer des jeux spécifiques et les élèves peuvent également s'en emparer pour développer des jeux pour eux-mêmes ou leurs camarades. C'est principalement cette possibilité offerte par le concept Learn-O que nous exemplifierons dans un dispositif de formation en partie 3.

## II - LES CADRES THEORIQUES SOUS JACENTS POUR LA FORMATION

Dans cette partie, nous explicitons les cadres théoriques sous-jacents au concept Learn-O, ces cadres sont nombreux, riches et variés (voire controversés). L'utilisation du concept Learn-O en formation initiale ou continue des enseignants permet de « concrétiser » certains concepts théoriques et ainsi de les rendre pleinement visuels et utilisables. La modalité de formation s'inspire clairement de l'homologie : le public étudiant ou enseignant est placé (dans un premier temps) en position élève puis (dans un second temps) en position d'enseignant ou d'élève enseignant (Mangiante *et al.* 2019). Les allers-retours entre ces deux positions sont entrecoupés de moments de mise en commun pour décortiquer les aspects mathématiques, didactiques et pédagogiques des situations vécues.

### 1 La Théorie des Situations Didactiques

G. Brousseau a identifié et théorisé des concepts de la didactique des mathématiques qui permettent d'analyser une séance dédiée à l'apprentissage de notions mathématiques avec des élèves. Parmi les concepts importants de la TSD, nous focalisons notre attention sur les notions de :

- variables didactiques : dans une tâche d'apprentissage, les variables didactiques sont des paramètres qui, lorsqu'on agit sur eux, provoquent des adaptations, des régulations et des changements de stratégie (ou changement de procédures) ;

- milieu didactique : il s'agit de la partie de la situation d'enseignement avec laquelle l'élève est mis en interaction. Il est défini par des aspects matériels (instruments, documents, organisation spatiale, etc.) et la dimension sémiotique associée (que faire avec, pourquoi faire avec, comment faire avec...). La résolution de la tâche et l'apprentissage qui en résulte dépend de la richesse du milieu didactique dans lequel sont placés les élèves.

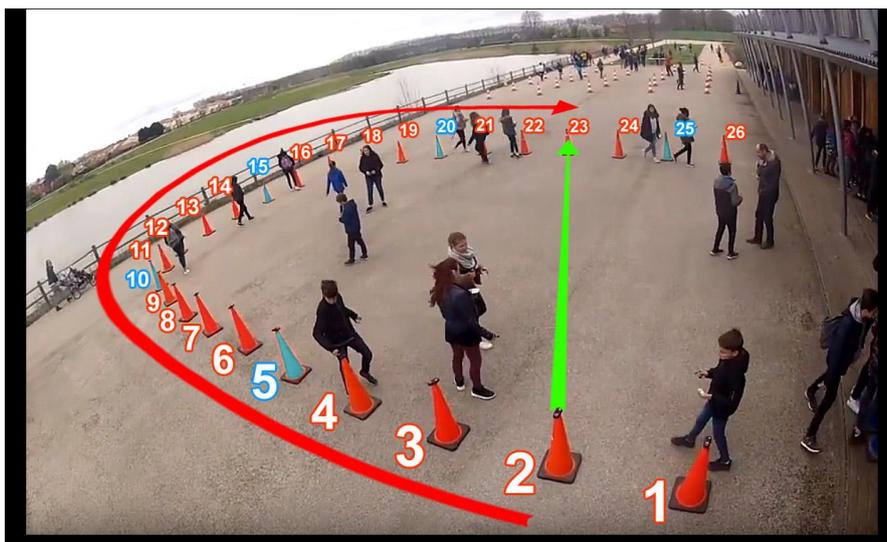


Fig. 5 : Variable et milieu didactique

Dans ce paragraphe, chaque phrase soulignée est un choix concernant une valeur de variable didactique, choix dont nous expliquerons la pertinence. Dans la configuration en arc de cercle, visible sur la figure 6,

les balises sont placées dans l'ordre numérique de 1 à 26. Les cônes sont tous semblables (orange) sauf les multiples de 5 (bleu). Les nombres ne sont pas visibles de loin, il faut être à proximité immédiate du cône pour voir le nombre qu'il recèle écrit en chiffre. Un élève de maternelle qui ne connaît pas encore la comptine numérique jusqu'à 26 à qui l'on soumet la carte ci-dessous (fig. 7) pourra chercher les nombres par association en suivant physiquement la flèche rouge de la figure 6 (à chaque cône, il choisit : « je bipe / je ne bipe pas »). Plus sa connaissance des nombres s'affine et plus il raccourci ses trajets (s'il est à la balise 2 et qu'il doit se rendre à la balise 23 il se rendra directement vers la fin de la frise numérique au lieu de regarder cône par cône).

Explicitation des choix :

- la position en arc de cercle permet à l'élève de faire le lien avec les bandes numériques que l'on retrouve souvent en classe. Cette configuration permet à l'élève de choisir des courts-circuits clairs (exemple : passer de 2 à 23 en ligne droite) ;
- les balises sont numérotées dans l'ordre numérique pour que l'élève puisse anticiper son déplacement ;
- les multiples de 5 sont matérialisés par des cônes bleus pour inciter l'élève à prendre ces nombres pivots comme repères (nombres pivots utiles pour le calcul mental) ;
- Les nombres ne sont pas visibles de loin pour que l'élève soit obligé d'anticiper son déplacement en mentalisant la répartition des nombres.

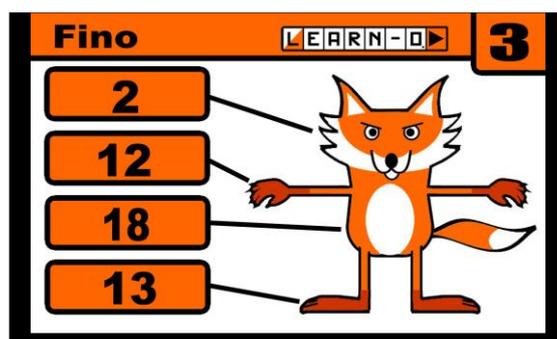


Fig. 6 : Exemple de carte niveau GS. L'élève doit retrouver les nombres de la carte sur les cônes.

L'objectif est de le faire se déplacer dans la bande numérique en essayant d'optimiser son trajet.

On peut également rendre invisible les nombres sur les cônes en ne laissant visibles que le 5-10-15-20-25 ce qui obligera l'élève à se repérer par rapport à ces nombres et à mentaliser des opérations (si l'élève doit se rendre à la balise 8, il peut se placer sur la balise 10 et faire deux pas vers la balise 5 ou se placer à la balise 5 et faire 3 pas vers la balise 10). La carte peut être mobile (dans la main de l'élève) ou fixe (scotchée à proximité ou éloignée du terrain de jeu) ce qui va induire des procédures de mémorisation plus ou moins importantes.

L'ordinateur et son retour d'information participe de la richesse du milieu (rétro-action). En effet, un élève confronté à la carte ci-dessous (fig. 8) réalise les différents calculs et bipe sur les résultats des calculs. Chaque calcul correspond à une partie de l'animal (fig. 8 : il faut biper sur la balise 4 pour faire apparaître la tête du hibou, la 17 pour ses ailes, 15 pour son corps, 6 pour ses pieds).

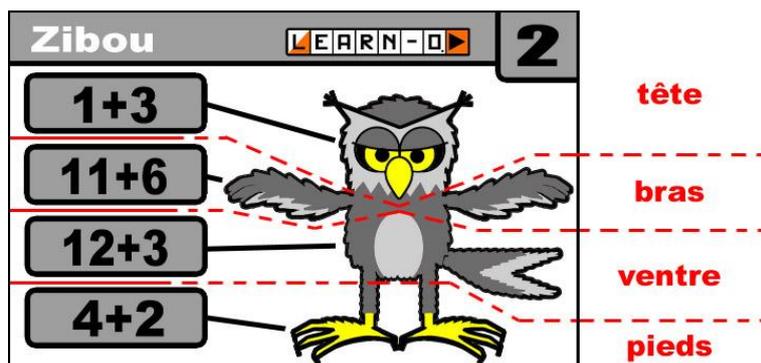


Fig. 7 : Exemple de carte « calcul additif »

Supposons que l'élève se trompe sur le calcul  $12+3$  (qui correspond au corps du hibou). Lors de sa validation à l'ordinateur le hibou réalisé n'aura pas le « bon ventre » (fig. 9). L'élève comprend qu'une erreur a été commise et sait où se situe son erreur (en comparant sa carte à l'écran de l'ordinateur). Il s'agit du calcul concernant le ventre du hibou. Il peut ainsi aller corriger son erreur.

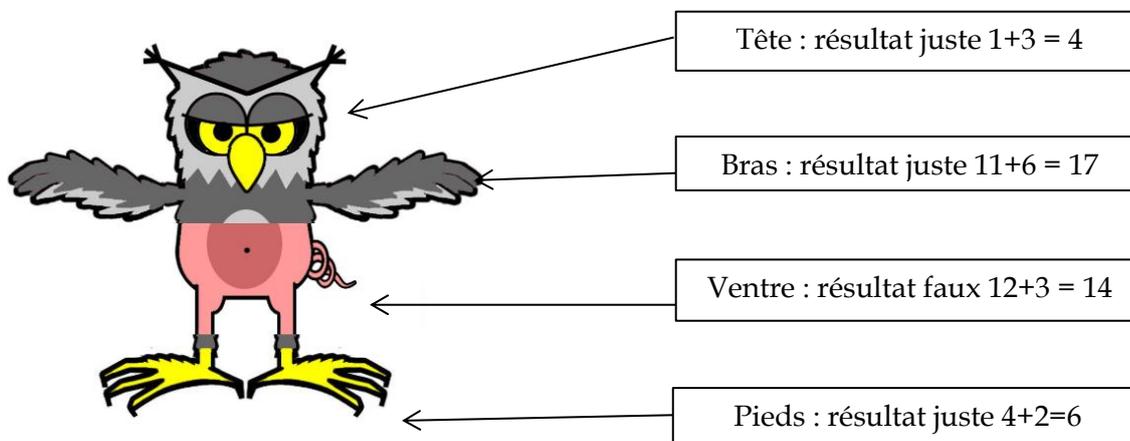


Fig. 8 : Exemple d'erreur

## 2 Les registres sémiotiques

Lors d'action de formation d'enseignant en utilisant Learn-O, nous pouvons initier aux registres sémiotiques. Duval (Duval 1995, 2005) appelle registre de représentation tout système sémiotique permettant d'accomplir les trois activités cognitives inhérentes, d'après lui, à toute représentation :

- « (...) constituer une trace ou un assemblage de traces perceptibles qui soient identifiables comme une représentation de quelque chose dans un système déterminé » ;
- « transformer les représentations par les seules règles propres au système de façon à obtenir d'autres représentations pouvant constituer un apport de connaissance par rapport aux représentations initiales » : c'est ce que Duval appelle le traitement ;
- « convertir les représentations produites dans un système en représentations d'un autre système, de telle façon que ces dernières permettent d'explicitier d'autres significations relatives à ce qui est représenté » : c'est ce que Duval appelle la conversion.

Il est maintenant reconnu qu'en phase d'apprentissage la conversion de registres joue un rôle essentiel dans la conceptualisation. Il est donc primordial de mettre les élèves en situation de pouvoir jouer sur différentes représentations des concepts dans des contextes variés. Forts de cette conviction, nous nous

évertuons à proposer aux élèves des représentations numériques et géométriques variées et surprenantes. Dans le cadre numérique, cela passe par une mise en acte du triple code de Dehaene et Cohen (représentation analogique, symbolique et auditive-verbale du nombre) (Dehaene & Cohen, 1998). Dans le cadre géométrique, nous travaillons avec les élèves à partir de différentes représentations sensibles et conceptuelles qui font appel à différents espaces de travail comme nous le détaillons dans le paragraphe suivant.

### 3 Les environnements géométriques et la médiation sémiotique

La notion d'environnement géométrique est intéressante à plus d'un titre. Par exemple, Petitfour (2015) met en lumière le gain des environnements de géométrie dynamique par rapport à l'environnement papier-crayon pour l'apprentissage de la géométrie des élèves dyspraxiques. Les membres de la COPIRELEM (Billy *et al.* 2017) interrogent l'apport de la programmation (SCRATCH) pour les apprentissages géométriques. Ce que nous proposons avec Learn-O est un environnement nouveau « géométrie immersive et collaborative » qui peut interagir avec les environnements existants (papier crayon / géométrie dynamique / programmation). L'environnement de géométrie immersive et collaborative génère des interactions entre pairs, des prises d'initiatives individuelles pour changer d'environnement, des écrits d'élèves pour garder la mémoire des travaux en cours, des discours entre élèves et des gestes explicatifs qui sont autant de signes porteurs de sens qui sont théorisés par Bartolini Bussi et Mariotti (2008) dans la médiation sémiotique. Enfin, cette géométrie met en relation les tailles micro, méso et macro-espace.



Fig. 9 : L'élève ci-dessous pilote un autre élève. Le parcours à réaliser est affiché à sa main droite, la communication orale et gestuelle est au centre de l'activité.

### 4 Neurosciences cognitives et cognition incarnée

Dehaene (Dehaene, 2018) identifie quatre piliers fondamentaux sur lesquels reposerait, selon lui, l'apprentissage : l'attention, l'engagement actif, le retour d'information immédiat et la consolidation. Bien entendu ces piliers trouvent leur sens lorsque l'on propose à l'élève un environnement pédagogique structuré qui engage son attention, sa volonté et sa curiosité.

Le premier de ces piliers est l'attention. Un élève qui choisit une tâche à réaliser suit une démarche qui le rend responsable et donc attentif à son action. C'est l'objectif de la boîte à pioche utilisée dans les activités Learn-O : les cartes de jeux sont pêle-mêle toutes différentes. L'élève a tout loisir de trier et choisir la carte qui lui convient ou qui lui plaît. Le rôle de l'intervenant Learn-O est de placer de nouvelles cartes de jeux dans la boîte à pioche sans enlever celles qui s'y trouvent déjà. Le but de cette manœuvre est quadruple. En premier, il s'agit de mettre tous les élèves en réussite avec des cartes simples. Puis l'intervenant suscite la curiosité avec de nouvelles cartes de jeux dont les élèves s'emparent. Ensuite il emmène les élèves vers les cartes dont la thématique est l'objectif de la séance. Finalement, les cartes « simples » étant toujours

dans la boîte à pioche, les élèves peuvent se remettre en confiance en les réalisant lorsqu'ils sont en échec sur des cartes trop difficiles. Capturer l'attention de l'élève devrait être le premier objectif de l'enseignant. Aberkane (2017) schématise un acte d'enseignement comme étant une situation avec une barrière d'entrée et une barrière de sortie. La barrière d'entrée doit être la plus basse possible pour que l'élève puisse la franchir sans obstacle, il s'agit de rendre la situation attrayante, de mettre l'élève en réussite immédiate, de lui faire prendre conscience du bénéfice qu'il pourra tirer de cette situation (bénéfice qui peut être ludique, éducatif, émotionnel...). Une fois que l'élève est capté par la situation (dévolution), le but du jeu de l'enseignant est de rendre la barrière de sortie de l'activité la plus haute possible pour que l'élève ne veuille pas en sortir, il s'agit de rendre la situation suffisamment riche et pertinente et de la maintenir adaptée à l'attention de l'élève.

Le second pilier est l'engagement actif. Dehaene (2018) considère que l'engagement actif ne passe pas nécessairement par une activité physique ou manuelle, seul « ce qui se passe dans le cerveau de l'apprenant » est important. Pour réussir une tâche proposée avec Learn-O, un élève va devoir s'engager physiquement pour aller biper les bonnes balises. Mais l'engagement physique ne peut contribuer seul à la réussite de la tâche. Ainsi, nous supposons que l'engagement physique de l'élève dans la tâche va avoir un impact sur la volonté de résoudre la tâche et donc engager activement l'élève au sens de Dehaene. Là où le système traditionnel oblige l'élève à rester silencieux et assis sur une chaise devant une feuille pour chercher une solution (ou avec obligation de travailler en groupe), Learn-O propose une alternative basée sur le mouvement et sans obligation de communication avec les pairs (les élèves peuvent travailler seuls, en binômes ou en groupes). Selon S. Dehaene, « le rôle clé de l'engagement actif souligne à quel point il importe que l'enfant soit maximalelement attentif, actif, prédictif : plus sa curiosité est grande, plus son apprentissage augmente. Pour maximiser la curiosité, il faut veiller à présenter à l'enfant des situations d'apprentissage qui ne soient ni trop faciles, ni trop difficiles : c'est le principe d'adaptation de l'enseignement au niveau de l'enfant ». Nous rapprochons la fin de cette citation de la notion de zone proximale de développement (Vygotski) qui est également l'un des principes fondateurs de Learn-O.

Le troisième pilier est le retour d'information immédiat. Dans la réalisation de la tâche, l'élève peut savoir rapidement si la direction qu'il a prise est bonne, il lui suffit de valider aux ordinateurs et analyser ses réponses. Selon S. Dehaene, « l'importance du retour d'information souligne le statut pédagogique de l'erreur : loin de constituer une faute ou une faiblesse, l'erreur est normale, inévitable même, en tout cas indispensable à l'apprentissage. Mieux vaut un enfant actif qui se trompe et apprend de ses erreurs, qu'un enfant passif en réussite et qui n'apprend rien ». Ce retour d'information non punitif, rendu immédiat par le numérique a également l'opportunité de rendre l'élève autonome. L'élève n'a pas besoin de l'adulte pour valider sa solution et peut ainsi s'autoévaluer. De plus, le caractère visuel attrayant et surprenant (type jeu vidéo) obtenu par les moyens informatiques (et le talent artistique du concepteur) ont non seulement un impact direct sur la motivation de l'élève mais également un impact sur son apprentissage. En effet, les travaux de Lisa Feigenson montrent que dès qu'un événement visuel inattendu suscite une réponse de surprise chez l'enfant cette surprise s'accompagne d'un apprentissage accru.

Le dernier pilier est la consolidation. La boîte à pioche contient les cartes de jeux depuis le début du jeu, ainsi l'élève peut revenir sur des cartes déjà effectuées (ou des catégories de cartes) à tout moment. Ce retour permet de se remettre en confiance et permet également de consolider les notions sous-jacentes. L'élève peut faire plusieurs fois de suite la même carte ou le même type de carte sans se lasser (la vitesse de réalisation intervient ici comme gage de motivation).

Une branche de la psychologie cognitive étudie la nature sensori-motrice de la connaissance (i.e. le corps

est à l'origine du sens des apprentissages). Cette spécialité, connue sous le nom de cognition incarnée (Versace, 2018), part du principe que la connaissance est produite par l'interaction (sensibles et motrices) entre un corps et son environnement. Cette dimension de la cognition, très présente à l'école maternelle tend à disparaître dès le cycle 2 et s'efface au collège. Même si la production de connaissances mathématiques ne peut pas se limiter à « jouer » avec des concepts mathématiques, nous privilégions une mise en situation initiale qui met le corps en action. Dans le paragraphe 2, nous faisons référence aux travaux de Duval (1995, 2005) pour justifier l'intérêt de travailler les concepts dans différents cadres et différentes représentations. Learn-O propose de visiter certains concepts mathématiques en mettant le corps en action ce qui peut participer à donner du sens aux apprentissages.

Des études en neurosciences cognitives (Diamond & Lee, 2011) ainsi qu'en psychologie (Mavilidi *et al.*, 2018) montrent que l'activité physique a une action bénéfique sur les fonctions exécutives en jeu dans l'apprentissage des mathématiques. Ces résultats confortent notre conviction d'un enrichissement à lier activité physique et mathématiques.

## 5 La neuro ergonomie

Dans la conférence « Love can do », Aberkane développe l'idée que l'amour de ce que l'on fait est la pierre angulaire de l'apprentissage efficace. Il décline cette idée pour justifier des méthodes basées sur l'apprentissage par le jeu. Nous retenons une de ses idées : la « mignonitude » (traduction du terme « cuteness »). Il s'agit, en quelque sorte, de montrer toute l'importance qu'il faut accorder à l'attrait visuel (et plus généralement aux traits sensitifs) lors de l'apprentissage. Cependant, nous mettons en garde contre l'effet distracteur que pourrait produire l'excès de « mignonitude » (cet effet pourrait expliquer l'absence de recul de certains élèves sur un apprentissage sensé avoir eu lieu). Pour Learn-O, cette idée de mignonitude conditionne la conception de cartes de jeu. À chaque âge, cet aspect prend différentes formes. Pour les plus jeunes la mignonitude passe par des animaux « rigolos et mignons », pour les jeunes élèves des cycle 2 et 3 les monstres et les pirates ne laissent pas indifférents. Pour les plus grands, l'univers des jeux vidéo et l'utilisation du téléphone portable est une forme de mignonitude que nous mettons à profit pour aller chercher les élèves au centre de leurs intérêts. Dehaene (2018) va encore plus loin en disant que « ...le simple fait de rire augmente la curiosité et maximise l'apprentissage ». Au-delà de simples croyances, ces théories font l'objet d'études très sérieuses en psychologie cognitive et en neurosciences cognitives.



Fig. 10 : Mignonitude en acte, certains personnages de Learn-O

## III - UNE EXPERIENCE AU LONG COURS EN ECOLE

L'expérience que nous allons relater dans cette partie s'est tenue pendant l'année scolaire 2020/2021 marquée, en particulier, par la crise sanitaire provoquée par la COVID-19. Cette situation a rendu l'expérimentation plus longue que prévue initialement (normalement étalée sur une période de 2 mois, l'expérience s'est finalement déroulée sur l'année scolaire d'octobre à mai).

## 1 L'expérimentation

Au sein d'une même école (Les Auxons, 25), 3 classes de cycle 2/3 se sont portées volontaires pour une expérimentation de création de jeu Learn-O. L'expérimentation a été présentée aux élèves de la manière suivante : « Vous allez découvrir le principe de fonctionnement de Learn-O. Ensuite, je vous proposerai, par classe, de créer des séries de cartes de jeu afin de jouer et de faire jouer les autres classes. Vous choisirez le thème que vous voulez traiter et la manière de le traiter. Votre enseignante sera là pour réguler les débats et entériner vos choix. Elle sera une aide à la conception mais elle ne sera pas le moteur de la création. Ce sera à vous de trouver une façon ludique d'intéresser les autres élèves au thème que vous aurez choisi. ».

Étape 1 : découverte du concept Learn-O pour les élèves

Étape 2 : en classe (1h) « comment construire ses propres cartes de jeu »

Étape 3 : choix d'un thème / choix de 10 visuels / choix des appariements

Étape 4 : choix des cartes et impressions

Étape 5 : découpage des cartes par les élèves

Étape 6 : séance Learn-O avec tous les élèves

Étape 7 : retour sur expérience avec élèves et enseignantes

L'étape 2 consistait spécifiquement à montrer comment se servir de l'onglet « générateur de cartes 10 balises » du site [www.learn-o.com](http://www.learn-o.com). Le principe est le suivant : il s'agit de choisir 10 photos (que nous appellerons « visuels » et qui seront accrochés aux cônes dans la cour). Ensuite, il s'agit de caractériser chacun de ces 10 visuels par un appariement univoque (un item de carte de jeu doit correspondre à un et un seul visuel).

L'étape 3 est laissée sous l'entière responsabilité des élèves avec leur enseignante. La classe de CE2 a choisi de travailler sur « les polygones », la classe de CM1 sur l'anglais et enfin la classe de CM2 sur les paysages du monde. Il est à noter que les thèmes abordés n'ont pas été que mathématiques et nous n'avons pas souhaité interférer dans ce choix. Le rôle de l'enseignante était de structurer les débats dans la classe et entériner les choix. Attention, l'enseignante devait interférer le moins possible dans les choix des élèves, elle devait juste s'assurer de la véracité (mathématiques en particulier) et la formulation des énoncés.

L'étape 4 a nécessité une intervention arbitraire du chercheur. En effet, chaque classe pouvait produire jusqu'à 200 cartes de jeu...et nous avons fait le choix de restreindre cette quantité à une centaine de cartes par classe. L'impression a été réalisée sur papier cartonné en couleur par planche de 4 cartes de jeux par feuille A4. Au lieu de massicoter ces cartes, nous avons fait le choix de donner les planches aux classes pour que les élèves, en étape 5, découpent eux-mêmes les nombreuses cartes de jeux (investissement personnel dans un travail pratique du groupe classe).

L'étape 7 s'est déroulée à partir d'un questionnaire enseignant et d'un questionnaire élève (voir annexe 3).

## 2 Les cartes de jeu réalisées

La classe de CE2 (enseignante : R.) a travaillé sur les polygones. Les élèves ont choisi 10 polygones et les ont personnalisés (triangle rectangle, triangle isocèle, triangle équilatéral, rectangle, carré, losange, pentagone, hexagone, octogone, décagone) pour en faire les visuels accrochés aux cônes. Ce premier travail a été l'occasion pour les élèves de s'exercer au tracé précis de tous les polygones choisis (chaque élève a tracé et décoré les 10 polygones, puis la classe a choisi un représentant de chaque). Comme il est précisé dans le paragraphe précédent, la difficulté de la création de cartes consiste à caractériser de façon

univoque chaque visuel (en lien avec le concept mathématique sous-jacent). C'est ce qui rend la tâche de création de cartes intéressant d'un point de vue apprentissage mathématique.



Fig. 11 : Visuels réalisés par les CE2

Les cartes de jeu étaient de trois ordres. Des cartes représentant les polygones en version « fil de fer », des cartes avec les noms des polygones et enfin deux séries de cartes type « jeu du portrait » axées sur les propriétés géométriques caractéristiques des polygones. Ce sont ces deux dernières séries qui ont mobilisé les connaissances mathématiques des élèves concernant les polygones.



Fig. 12 : Exemple de cartes de jeu réalisées par les CE2

Les autres classes (CM1 et CM2, enseignante D. et K.) ont choisi de travailler sur des disciplines non mathématiques (langue anglaise et géographie). Nous ne relaterons pas leurs travaux dans cet article.

### 3 Retour sur expérience du point de vue enseignant

À l'issue de l'étape de jeu collectif où les élèves des différentes classes ont testé leur propre jeu et les jeux des deux autres classes des questionnaires (élèves et enseignantes) ont été proposés (voir annexe 3). Nous livrons ici les réponses des trois enseignantes aux questions posées.

Question 1 : Avez-vous eu des réticences à vous embarquer dans le projet ? Quelles étaient vos appréhensions et vos motivations ?

R. : *Je n'ai eu aucune réticence à entrer dans le projet, rassurée par les expériences Learn-O vécues au préalable Je n'avais aucune appréhension, j'avais au contraire une grande confiance et une grande motivation, envie de faire travailler les élèves en projet pendant cette période compliquée. Et envie de découvrir l'impact de ce projet sur mes élèves.*

D. : *De mon côté, aucune réticence à m'embarquer dans ce projet pour les motivations suivantes : confiance totale : support, objectifs, maitre du jeu, grand intérêt pédagogique : création d'un jeu pour en faire profiter les autres donc double motivation pour les enfants et surtout : ouverture des portes de la classe.*

K. : *Projet intéressant à mettre en place avec les élèves (très motivés).*

Conclusion : nous notons le grand besoin de confiance de la part des enseignantes qui désirent se lancer dans une expérimentation qui engage les élèves. Leur principale motivation est le travail effectif des élèves.

Question 2 : Ce travail s'est déroulé sur un temps long : octobre 2020 – mai 2021. Voyez-vous des inconvénients, des intérêts à ce « temps long » ?

R. : *Le fait d'allouer un temps long pour le projet a été intéressant, car j'ai pu faire un travail "spiralaire" sur une notion mathématique complexe.*

D. : *Une continuité sans coupure aurait été idéale car les enfants aiment enchaîner les activités pour qu'elles gardent tout leur sens et pour ne pas amoindrir l'excitation et l'envie.*

K. : *Peut-être un peu long, mais ça ne pose pas de problème.*

Conclusion : le temps long est à considérer avec sérieux lors d'une expérimentation. L'expérience doit être suffisamment riche pour que les élèves restent motivés et que les enseignants puissent réinvestir les notions travaillées tout le long du déroulé.

Question 3 : Avez-vous appris quelque chose lors de cette expérience (sur votre pratique, sur la pratique de vos élèves, sur l'enseignement d'une discipline en particulier maths, langues, géographie ...) ? Si oui...quoi ?

R. : *Cette expérience m'a confirmé que le travail en géométrie n'est pas facile avec de jeunes élèves. Il est notamment difficile de faire tracer des figures géométriques aux élèves qui manquent souvent de précision.*

D. : *L'apprentissage retenu de cette expérience est un constat inéluctable : apprendre et enseigner, ce n'est pas uniquement rester assis sur une chaise avec un crayon et un livre. L'enfant a besoin d'innover (nouveaux supports, situations variées, environnements divers) et d'être acteur pour s'approprier des notions, pour réinvestir des notions déjà acquises, pour se valoriser, se rassurer, se tromper sans dramatiser... etc... Cette activité ne remplace pas les apprentissages plus théoriques, systématiques, mais elle les complète parfaitement et elle place les enfants dans des situations engageantes, rassurantes et qui allient l'activité physique à l'activité cérébrale, prouvant que les deux sont compatibles et complémentaires.*

K. : *Recherche pendant les séances en classe, travail différent car plus ludique. Les élèves sont très investis car le projet les concerne directement.*

Conclusion : il serait intéressant de creuser la question 3 lors d'une séance avec les enseignantes pour décrire précisément leur rôle et le rôle qu'ont eu leurs élèves dans cette expérimentation. L'un des buts de cette expérimentation était de dégager des pistes de travail sur les pratiques professionnelles. D. n'avait, par exemple, jamais eu recours à l'enregistrement de piste audio pour faire parler les élèves. Elle a découvert la plus-value de cet artifice pour impliquer les élèves dans une diction la plus claire possible. K. semble quant à elle mettre l'accent sur le recours à la ludification et à la personnalisation des activités.

Question 4 : Que pensez-vous de la répercussion sur les élèves de cette expérience (en termes de motivation scolaire, de comportement, d'intérêt disciplinaire, de compréhension, d'apprentissage...)?

R. : *C'est un projet très motivant pour les élèves, couronné par l'utilisation du jeu au final. Ils étaient ravis à l'idée que leurs copains des autres classes allaient découvrir leur jeu, mais surtout ils étaient très curieux de jouer avec les jeux fabriqués par leurs camarades des autres classes. J'ai eu le choix du thème à aborder*



Il est à noter que les élèves ont préféré jouer avec les cartes qu'ils ont créées par rapport à celles des autres classes.

Les deux dernières questions sont d'ordre métacognitif : « As-tu appris des choses pendant ces séances Learn-O ? » et « Peux-tu dire ce que tu as appris ? ». Sur 74 réponses, 50 ont répondu « oui » à la première question et 24 ont répondu « non ». Un tiers des élèves participants à cette expérimentation est persuadé de n'avoir rien appris. Bien entendu, les jeux développés par les classes ont abordé des sujets que la très grande majorité des élèves ne connaissait pas parfaitement. Pour autant beaucoup d'élèves affirment ne rien avoir appris. Les réactions à la seconde question sont difficiles à analyser. 24 élèves ne répondent pas (ce sont ceux qui ont répondu « non » à la première question). Les réponses rédigées sont hétéroclites. Une partie fait un focus sur une seule donnée « J'ai appris ce qu'était le Kilimandjaro », « J'ai appris le nom des volcans » et « J'ai appris comment dire un numéro de téléphone en anglais », « J'ai appris comment demander « Quelle est ta maîtresse ? en anglais ». Le reste des réponses est évasif « J'ai appris les polygones », « J'ai appris des choses en anglais », « j'ai appris de l'anglais, de la géographie et même de la géométrie »... Le nuage de mot témoigne des réponses des élèves.



Fig. 14 : Nuage de mots réponses aux questions 6 et 7

Conclusion : ces deux ensembles de réponses semblent donner des limites à l'activité proposée. L'idée première est évidemment de faire acquérir des connaissances aux élèves. Pour que les élèves prennent conscience de ce qu'ils ont appris, il manque une analyse métacognitive structurée à l'issue de cette expérimentation. En effet, le transfert des connaissances entre le jeu (ou la création du jeu) et les connaissances disciplinaires acquises ne se fait pas naturellement et il convient d'être plus explicite avec les élèves. En particulier, il serait certainement profitable d'avoir une discussion autour des enjeux d'apprentissage avec les élèves en début de création de jeu et en fin de séquence de création (passer du jeu à la connaissance). L'aspect ludique a-t-il pris le dessus sur l'apprentissage ? Cette question mérite d'être posée et pourrait être investiguée. Nous pouvons également questionner le rôle de l'enseignante. Nous avons pris le parti de lui donner un rôle consultatif et de régulation pour laisser le plus de liberté aux élèves. Peut-être serait-il plus sage de lui donner un rôle plus conséquent en amont de la réalisation des cartes. Nous sommes partis des élèves pour construire les cartes, nous pourrions mener la même expérience en partant des enseignants et en se basant sur l'analyse a priori des difficultés qu'ils ont repérées concernant une notion particulière.

## IV - CONCLUSION ET DISCUSSION

Cet article avait pour but de présenter le dispositif innovant Learn-O. Cet outil permet de développer des apprentissages chez les élèves mais également de réfléchir et faire réfléchir les enseignants et les futurs enseignants sur l'acte d'enseigner. En formation initiale nous pouvons ainsi discuter de notions mathématiques (Exemple : réfléchir sur les environnements géométriques) mais également introduire des concepts théoriques de didactique des mathématiques. En formation continue, nous pouvons induire un questionnement sur les pratiques pédagogiques et sur les conditions d'apprentissages des élèves. L'expérimentation présentée qui s'est déroulée au cours de l'année scolaire 2020-2021 a porté sur la création de cartes de jeux Learn-O par des élèves de classes de cycle 2 et 3 dans un même établissement scolaire. Les classes ont été totalement libres du choix du thème traité, des visuels utilisés ainsi que des appariements réalisés. Au-delà du ressenti très positif de cette expérience pour les enseignants et leurs élèves, cette expérimentation nous a également permis de nous interroger sur le transfert de connaissance. Il apparaît clairement que les élèves, comme les enseignants, doivent bénéficier d'un retour sur expérience explicite. Les enjeux doivent être explicités au début de la séquence et les connaissances doivent être exposées et débattues en fin de séquence afin de rendre lisible le chemin parcouru.

## V - BIBLIOGRAPHIE

- ARBERKANE, I., (2017). *Libérez votre cerveau*, Robert Laffond.
- BARTOLINI BUSSI, M.G., MARIOTTI, M.A. (2008) Semiotic mediation in the mathematics classroom: artifacts and signs after a Vygotskian perspective, in: *Handbook of International Research in Mathematics Education*, second revised edition, L. English, M. Bartolini Bussi, G. Jones, R. Lesh, and D. Tirosh, eds., Lawrence Erlbaum, Mahwah, NJ., pp. 746-805.
- BROUSSEAU, G., (1998). *Théorie des situations didactiques : Didactique des mathématiques 1970-1990*. Grenoble : La pensée sauvage.
- BILLY, C., CABASSUT, R., PETITFOUR, E., SIMARD, A., TEMPIER, F. (2017) Quels apports de la programmation pour la reproduction d'une figure géométrique ? Perspectives pour la formation. *44ème colloque de la COPIRELEM : Manipuler, représenter, communiquer : Quelle est la place de la sémiotique dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques ?*, Epinal, France.
- DIAMOND, A., & LEE, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. *Science*, 333(6045), 959-964.
- DEHAENE, S. (2018). *Apprendre !*, Odile Jacob.
- DEHAENE, S., COHEN, L. (1998) Chapter 22 - Levels of Representation in Number Processing, *Handbook of Neurolinguistics*, Editors : Brigitte Stemmer, Harry A. Whitaker, Academic Press, pp. 331-341.
- DUVAL, R., (1995). *Sémiosys et pensée humaine*, Peter Lang.
- DUVAL, R., (2005), Les conditions cognitives de l'apprentissage de la géométrie : développement de la visualisation, différenciation des raisonnements et coordination de leur fonctionnement, *Annales de didactique et de sciences cognitives*, n°10.
- EYSSERIC, P., SIMARD, A., WINDER, C. (2012). Exemple de dispositif de formation à l'utilisation des jeux à l'école pour les apprentissages mathématiques, *Actes Colloque EMF 2012* Genève.
- HAYE, T. (2019). *Étude des conditions et des contraintes d'implémentation d'un jeu de société à l'école, comme vecteur d'apprentissages mathématiques : cas du jeu de Go au cycle 3*, Thèse.
- MANGIANTE, C., MASSELOT, P., PETITFOUR, E., SIMARD, A., TEMPIER, F., WINDER, C. (2017). Proposition d'un cadre d'analyse de situations de formation de professeurs des écoles. *Actes du colloque ARCD 2016*, Toulouse.

- MAVILIDI, M. F., OKELY, A., CHANDLER, P., DOMAZET, S. L., & PAAS, F. (2018). Immediate and delayed effects of integrating physical activity into preschool children's learning of numeracy skills. *Journal of experimental child Psychology*, 166, 502-519.
- PELAY, N. (2011) *Jeu et apprentissages mathématiques : élaboration du concept de contrat didactique et ludique en contexte d'animation scientifique*, Thèse.
- PETITFOUR, E. (2015) *Enseignement de la géométrie à des élèves en difficulté d'apprentissage : étude du processus d'accès à la géométrie d'élèves dyspraxiques visuo-spatiaux lors de la transition CM2-6ème*. Thèse de doctorat, Université Paris 7.
- SIMARD, A. (2016). Learn-O : faire des maths en courant, *Math-École* n° 226.
- SIMARD, A. (2019). Learn-O : des mathématiques autrement, *46ème colloque de la COPIRELEM : Dispositifs de formation à l'enseignement des mathématiques au XXIe siècle*, Lausanne, Suisse.
- VERGNAUD, G. (1991). La théorie des champs conceptuels. *Recherches en didactique des mathématiques*, **10** (2.3), 133-170.
- VERSACE, R., BROUILLET, D., VALLET, G. (2018). *Cognition incarnée : une cognition située et projetée*, ed. Mardaga.
- VILLANI, C., TOROSSIAN, C. (2018). *21 mesures pour l'enseignement des mathématiques*. Ministère de l'Education Nationale. France.
- VYGOTSKI L. S. (1997). *Pensée et Langage*. Paris : La Dispute.

VI - ANNEXE 1

**LEARN-O**

Qui es-tu ?  
Ecris ton prénom et ta classe ici.

Est-ce que la séance t'a plu ?

Pourquoi ?

Donne un mot qui résume ta séance Learn-O.

Fallait-il plutôt courir ou réfléchir ?

Qu'as-tu ressenti pendant la séance ?

Cites 3 types de cartes

Que pouvait-on faire quand l'écran de contrôle était rouge ?

**LEARN-O**

**Entoure ta bonne réponse**

Quel était ton niveau de bien être ?

Très faible    faible    moyen    fort    très fort

Quel était ton niveau d'implication dans la tâche ? (motivation)

Très faible    faible    moyen    fort    très fort

Savais-tu si tu avais juste ou faux rapidement ?

**NON**    **OUI**

As-tu fait beaucoup de cartes ?

Très peu    peu    beaucoup    énormément

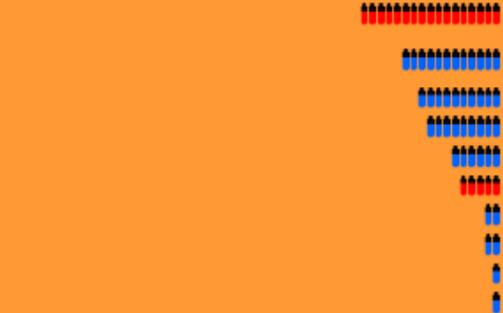
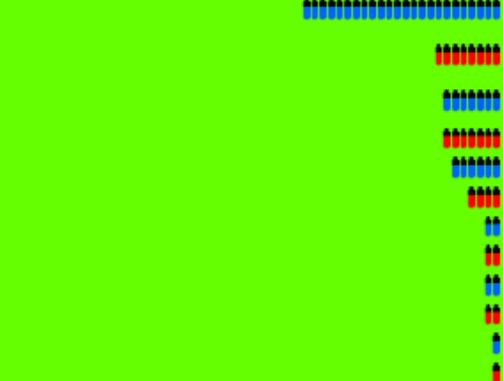
Merci d'avoir pris du temps pour répondre à ce questionnaire

**Tu peux remplir ce questionnaire en ligne en cliquant sur le clown depuis Learn-O.Com**



VII - ANNEXE 2

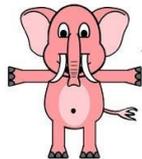
Questionnaire élève (362 réponses)

	Est-ce que la séance t'a plu ?		OUI 98.5 % NON 1.49 %
	Pourquoi ?		COURIR 27.11 % LUDIQUE 19.49 % REFLECHIR 16.1 % TECHNOLOGIE 14.4 % NOUVEAUTE 9.32 % DIVERS 6.77 % MATHS 2.54 % TROP BIEN 2.54 % MIGNONITUDE 0.84 % TROP LONG 0.84 %
	Donne un mot qui résume ta séance Learn-O.		TROP BIEN 38.88 % AMUSEMENT 12.22 % GEOMETRIE 11.11 % TECHNOLOGIE 10 % COURIR 8.88 % DIVERS 6.66 % MATHEMATIQUES 3.33 % MIGNONITUDE 2.22 % PLAISIR 2.22 % REFLECHIR 2.22 % FATIGUE 1.11 % LOCALISATION 1.11 %
	Fallait-il plutôt courir ou réfléchir ?		COURIR ET REFLECHIR 62.63 % REFLECHIR 32.96 % COURIR 4.39 %

	<p>Qu'as tu ressenti pendant la séance ?</p>	<table border="0"> <tr> <td></td> <td>JOIE</td> <td>49.47 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>AMUSEMENT</td> <td>12.63 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>TROP BIEN</td> <td>9.47 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>DIVERS</td> <td>7.36 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>REFLECHIR</td> <td>6.31 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>COURIR</td> <td>4.21 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>FATIGUE</td> <td>3.15 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>AMITIE</td> <td>2.1 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>MOTIVATION</td> <td>2.1 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>TECHNOLOGIE</td> <td>2.1 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>CONFIANCE</td> <td>1.05 %</td> </tr> </table>		JOIE	49.47 %		AMUSEMENT	12.63 %		TROP BIEN	9.47 %		DIVERS	7.36 %		REFLECHIR	6.31 %		COURIR	4.21 %		FATIGUE	3.15 %		AMITIE	2.1 %		MOTIVATION	2.1 %		TECHNOLOGIE	2.1 %		CONFIANCE	1.05 %
	JOIE	49.47 %																																	
	AMUSEMENT	12.63 %																																	
	TROP BIEN	9.47 %																																	
	DIVERS	7.36 %																																	
	REFLECHIR	6.31 %																																	
	COURIR	4.21 %																																	
	FATIGUE	3.15 %																																	
	AMITIE	2.1 %																																	
	MOTIVATION	2.1 %																																	
	TECHNOLOGIE	2.1 %																																	
	CONFIANCE	1.05 %																																	
	<p>Que pouvait-on faire quand l'écran de contrôle était rouge ?</p>	<table border="0"> <tr> <td></td> <td>REESSAYER</td> <td>87.5 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>EFFACER</td> <td>5.68 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ERREUR</td> <td>4.54 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>RIEN</td> <td>1.13 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>SE FAIRE AIDER</td> <td>1.13 %</td> </tr> </table>		REESSAYER	87.5 %		EFFACER	5.68 %		ERREUR	4.54 %		RIEN	1.13 %		SE FAIRE AIDER	1.13 %																		
	REESSAYER	87.5 %																																	
	EFFACER	5.68 %																																	
	ERREUR	4.54 %																																	
	RIEN	1.13 %																																	
	SE FAIRE AIDER	1.13 %																																	
	<p>Qu'est ce qui te motivait le plus ?</p>	<table border="0"> <tr> <td></td> <td>REFLECHIR</td> <td>22.16 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>COURIR</td> <td>21.2 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ETRE EN GROUPE</td> <td>12.58 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>SE REPERER</td> <td>11.62 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>DOIGTS ELECTRONIQUES</td> <td>11.49 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>CARTES RIGOLOTES</td> <td>4.37 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ETRE SEUL</td> <td>3.83 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>DISCUTER</td> <td>0.13 %</td> </tr> </table>		REFLECHIR	22.16 %		COURIR	21.2 %		ETRE EN GROUPE	12.58 %		SE REPERER	11.62 %		DOIGTS ELECTRONIQUES	11.49 %		CARTES RIGOLOTES	4.37 %		ETRE SEUL	3.83 %		DISCUTER	0.13 %									
	REFLECHIR	22.16 %																																	
	COURIR	21.2 %																																	
	ETRE EN GROUPE	12.58 %																																	
	SE REPERER	11.62 %																																	
	DOIGTS ELECTRONIQUES	11.49 %																																	
	CARTES RIGOLOTES	4.37 %																																	
	ETRE SEUL	3.83 %																																	
	DISCUTER	0.13 %																																	
	<p>Quel était ton niveau de bien-être ?</p>	<table border="0"> <tr> <td></td> <td>TRES ELEVE</td> <td>63.63 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ELEVE</td> <td>28.4 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>MOYEN</td> <td>6.81 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>TRES FAIBLE</td> <td>1.13 %</td> </tr> </table>		TRES ELEVE	63.63 %		ELEVE	28.4 %		MOYEN	6.81 %		TRES FAIBLE	1.13 %																					
	TRES ELEVE	63.63 %																																	
	ELEVE	28.4 %																																	
	MOYEN	6.81 %																																	
	TRES FAIBLE	1.13 %																																	
	<p>Quel était ton niveau d'implication dans la tâche ? (Motivation)</p>	<table border="0"> <tr> <td></td> <td>TRES ELEVE</td> <td>45.97 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ELEVE</td> <td>39.08 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>MOYEN</td> <td>12.64 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>FAIBLE</td> <td>1.14 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>TRES FAIBLE</td> <td>1.14 %</td> </tr> </table>		TRES ELEVE	45.97 %		ELEVE	39.08 %		MOYEN	12.64 %		FAIBLE	1.14 %		TRES FAIBLE	1.14 %																		
	TRES ELEVE	45.97 %																																	
	ELEVE	39.08 %																																	
	MOYEN	12.64 %																																	
	FAIBLE	1.14 %																																	
	TRES FAIBLE	1.14 %																																	
	<p>Savais-tu si tu avais juste ou faux rapidement ?</p>	<table border="0"> <tr> <td></td> <td>OUI</td> <td>81.6 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>NON</td> <td>18.39 %</td> </tr> </table>		OUI	81.6 %		NON	18.39 %																											
	OUI	81.6 %																																	
	NON	18.39 %																																	
	<p>As-tu fait beaucoup de cartes ?</p>	<table border="0"> <tr> <td></td> <td>BEAUCOUP</td> <td>50 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>ENORMEMENT</td> <td>38.63 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>PEU</td> <td>9.09 %</td> </tr> <tr> <td></td> <td>TRES PEU</td> <td>2.27 %</td> </tr> </table>		BEAUCOUP	50 %		ENORMEMENT	38.63 %		PEU	9.09 %		TRES PEU	2.27 %																					
	BEAUCOUP	50 %																																	
	ENORMEMENT	38.63 %																																	
	PEU	9.09 %																																	
	TRES PEU	2.27 %																																	
<p>Compilation de 362 fiches (enfants)</p>																																			

VIII - ANNEXE 3

Questionnaire élève (74 réponses)



Quel est ton prénom ? Quelle est ta classe ?



As-tu aimé créer des cartes de jeu Learn-O ?



Pourquoi ?



As-tu aimé jouer avec les cartes des autres classes ?



Quel est le jeu Learn-O que tu as préféré ? Pourquoi ?



As-tu appris des choses pendant ces séances Learn-O ?



Peux-tu dire ce que tu as appris ?



As-tu des remarques à faire ?

Erreur ! Signet non

défini.

Questionnaire enseignant innovation pédagogique
---

Vous avez participé à un groupe de travail expérimental sur un matériel pédagogique innovant.

- 1- Avez-vous eu des réticences à vous embarquer dans le projet ? Quelles étaient vos appréhensions et vos motivations ?
  
- 2- Ce travail s'est déroulé sur un temps long : octobre 2020 - mai 2021 (période « covid » à prendre en compte). Voyez-vous des inconvénients, des intérêts à ce « temps long » ?
  
- 3- Avez-vous appris quelque chose lors de cette expérience (sur votre pratique, sur la pratique de vos élèves, sur l'enseignement d'une discipline en particulier maths, langues, géographie ...) ? Si oui...quoi ?
  
- 4- Que pensez-vous de la répercussion sur les élèves de cette expérience (en termes de motivation scolaire, de comportement, d'intérêt disciplinaire, de compréhension, d'apprentissage...) ?
  
- 5- Avez-vous des remarques, des suggestions, des souhaits concernant ce genre d'expérience ? Recommanderiez-vous ce genre d'expérience à des collègues ?

Merci.