

LEARN-O, FAIRE DES MATHÉMATIQUES EN COURANT

Arnaud Simard, Thierry Blondeau

ESPE de Franche-Comté

PRÉSENTATION DU DISPOSITIF LEARN-O

LEARN-O¹ est un dispositif basé sur la course d'orientation électronique en milieu scolaire. Il s'agit pour l'élève de se déplacer physiquement dans un maillage de balises en résolvant des problèmes ayant trait à différentes disciplines (langues, math, géographie...).

ASPECT GLOBAL

Le dispositif nécessite un espace suffisamment grand pour que l'ensemble des élèves de la classe puisse courir en même temps (cour d'école, terrain de sport). Le matériel utilise 10 à 26 balises et un ordinateur. La disposition des balises dépend de l'activité proposée : quadrillage (photo 1), arc de cercle (photo 2) ou autres dispositions spécifiques aux connaissances en jeu.



Photo 1

Chaque balise électronique possède son propre identifiant informatique. L'élève possède un « doigt électronique » de type SPORTident (photo 3) qui lui permet de biper les balises qu'il choisit en conservant l'identifiant ainsi que l'ordre des balises bipées.

¹ L'acronyme LEARN-O condense les termes « Ludique, Educatif, Autonome, Réfléchi, Numérique, Orientation » ce qui reflète les facettes du projet ainsi que sa fonction principale : apprendre.



Photo 2



Photo 3

Les activités proposées (nommées « éducatifs ») se présentent toutes sous la même forme. Une carte à jouer est tirée au hasard par l'élève (photo 4). Cette carte contient des informations qu'il faut croiser avec la répartition des balises dans l'espace de jeu pour réaliser un parcours.



Photo 4

RÔLE DE L'ENCADRANT ET DES ÉLÈVES

L'encadrant répartit les balises et gère l'aspect informatique. Il choisit un éducatif et donne les consignes de jeu. Il régule la situation au cas par cas.

L'élève écoute les consignes de jeu (la mise en situation effective permet de réguler les incompréhensions). Il choisit une carte au hasard et identifie globalement ce qu'il va

devoir réaliser. Il décode les données de la carte. Il bipe sur la balise « Départ », réalise le parcours en bipant sur les balises qui le jalonnent et bipe sur la balise « Arrivée ». Il se rend à l'ordinateur de contrôle pour biper sur la balise de vérification. Si son parcours contient une ou plusieurs erreurs, l'ordinateur affiche une aide pour s'autocorriger.

Lorsqu'il s'agit d'un jeu par équipe, les équipes peuvent être organisées au choix des élèves, de l'enseignant ou du logiciel. En effet, lors de la phase d'entraînement, les résultats des élèves sont enregistrés, le logiciel les trie (vitesse / réussite) et crée des équipes de niveaux. Chaque équipe peut alors être affectée d'un handicap (difficulté ou balises supplémentaires) pour que tous les groupes soient confrontés à une difficulté équivalente. Enfin chaque individu d'une équipe doit résoudre une partie du problème proposé à l'équipe selon ses compétences.

BASES THÉORIQUES

Ce dispositif s'appuie sur des sources théoriques d'origines diverses que nous présentons brièvement ci-dessous.

LA COURSE D'ORIENTATION

Bonnard (2012) propose une interprétation théorique de l'action dans le cadre de la course d'orientation. Les catégories d'actions présentées dans cette thèse (motrice, verbale et réflexive) entrent en résonance avec nos hypothèses.

Dans une course d'orientation classique, les balises sont réparties sur un terrain naturel inconnu et la carte topographique (avec ou sans boussole) est l'instrument (au sens de Rabardel, 1995) que l'élève doit utiliser pour trouver les balises et réaliser le parcours. Le terrain inconnu devient un terrain connu.

Nous reprenons ces travaux que nous appliquons aux contraintes spécifiques de l'école. Pour LEARN-O, le terrain est connu. La répartition des balises rend ce terrain inconnu. La carte à jouer associée à la connaissance travaillée est l'instrument que l'élève doit utiliser pour trouver les balises à biper et ainsi réaliser le parcours.

LES INTELLIGENCES MULTIPLES

Gardner (1995) identifie 8 intelligences dont tout être humain dispose de manière plus ou moins développée. Ces intelligences sont relativement autonomes, mais ne peuvent être observées isolément : intelligence linguistique, spatiale, rythmique, mathématique, corporelle, intrapersonnelle, interpersonnelle, naturaliste. Nombre d'enseignants s'emparent de ce modèle pour diversifier et dynamiser leurs pratiques. Il en découle une pédagogie centrée sur l'élève où l'efficacité personnelle des élèves peu performants scolairement est ciblée. Les éducatifs proposés avec LEARN-O font appel à ces diverses intelligences pour travailler des objectifs disciplinaires spécifiques.

NOS HYPOTHÈSES

Nous supposons que l'enjeu de rapidité est central pour l'implication de l'élève et sa motivation. Cela implique :

- lorsqu'un élève court et que ses décisions peuvent impliquer un gain de temps et d'effort, nous estimons qu'il se concentre davantage pour gagner en efficacité. Nous mettons à profit ce gain de concentration pour travailler sur des thématiques que nous choisissons,
- un élève gagne en motivation pour apprendre quand l'objet de la connaissance est un outil qui lui permet de réussir un défi ludique,
- la correction instantanée (ordinateur) et la possibilité d'autocorrection sont également un gage de motivation,
- les connaissances disciplinaires (mathématiques ou autres) gagnent à être révisées hors du contrat didactique classique,
- le travail en groupe profite à chaque individu lorsque chacun participe selon ses compétences pour un but commun.

LES JEUX POUR APPRENDRE

Pour que les situations LEARN-O deviennent de véritables outils au service des apprentissages à l'école, il est nécessaire de surmonter la contradiction apparente entre le jeu dont la vocation première est le loisir et l'école centrée sur les apprentissages. Dans Eysseric et al. (2012) les auteurs proposent

un étayage didactique des « jeux pour apprendre » basé sur les notions d'exercices de jeu, de mémoire de jeu (Rodriguez, 1993 ; Descaves, 1992) et de jeu interrompu (Bolon, 1994). Cet étayage tend à rendre explicites les notions mathématiques cachées.

EXEMPLES D'ÉDUCATIFS LEARN-O

Les éducatifs proposés se déclinent en fonction du niveau de connaissance des élèves et sont individualisables. Ceci permet une progression simple à programmer et une différenciation aisée. Les objectifs en Education Physique et Sportive (EPS) se retrouvent dans tous les éducatifs et son présentés dans le tableau ci-dessous :

	Objectifs EPS
Cycle 1 (3-6 ans)	Se situer dans l'espace. Se déplacer avec aisance dans un environnement aménagé.
Cycle 2 (6-9 ans)	Transformer sa motricité spontanée pour maîtriser les actions motrices. Lire le milieu et adapter ses déplacements à ses contraintes
Cycle 3 (9-11 ans)	Idem cycle 2 en variant la difficulté. Améliorer son efficacité. Course d'orientation.

Les compétences travaillées en EPS sont d'adapter sa motricité à des environnements variés, d'apprendre par essai-erreur en utilisant les effets de son action et d'apprendre à planifier son action avant de la réaliser.

Concernant les intelligences multiples, les plus sollicitées sont les intelligences corporelle, spatiale et mathématique.

Pour la suite de l'article nous nous focalisons sur les connaissances mathématiques. Nous présentons trois exemples, deux exemples concernent le nombre et un exemple vise la gestion d'un tableau à double entrée.

NOMBRES ET CALCULS

Le premier exemple traitant du nombre peut être décliné dans les 3 cycles de l'école primaire selon les objectifs repris dans le tableau ci-dessous :

	Objectifs mathématiques
Cycle 1 (3-6 ans)	Stabiliser la connaissance des petits nombres. Dénombrer. Situer des objets par rapport à soi, entre eux, par rapport à des objets repères. Réaliser un trajet à partir de sa représentation.
Cycle 2 (6-9 ans)	Utiliser diverses représentations des nombre. Calculer avec des nombres entiers. Calcul mental.
Cycle 3 (9-11 ans)	Idem cycle 2 en variant la difficulté.

Les compétences travaillées en mathématiques sont : Représenter, calculer et utiliser des outils numériques.

L'exemple ci-dessous concerne spécifiquement les élèves de 6-7 ans.

Dispositif : 10 balises numérotées de 1 à 10 sont disposées en quadrillage (pavé numérique ou par groupes pairs/impairs...) ou en ligne (suite numérique). Les cartes proposent des suites de nombres représentés (photo 5) ou à calculer (photo 6 et 7).

Règle : L'élève doit biper les balises dans l'ordre de la suite proposée.

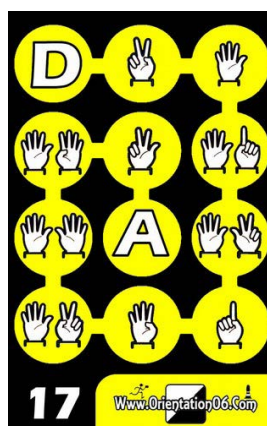


Photo 5

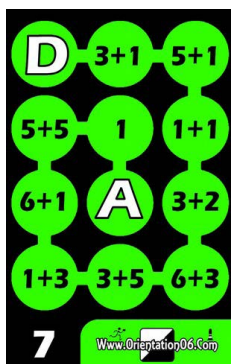


Photo 6

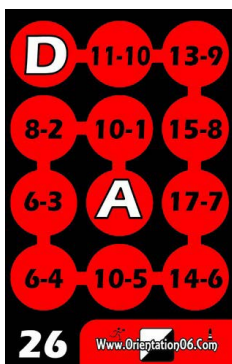


Photo 7

Exemples de procédures :

- L'élève calcule puis cherche la balise en regardant chaque balise.
- L'élève mémorise la place des balises, il focalise son attention sur les calculs et se déplace dans le quadrillage sans revenir au départ (les balises peuvent alors être muettes).
- L'élève mémorise la suite des nombres et se déplace avec aisance dans le quadrillage (la carte peut alors être fixe).

CALCULATRICE GÉANTE

Niveau : élèves de 6-11 ans

Objectif mathématique : Calcul mental

Dispositif : Les balises sont disposées sur le terrain comme les touches d'une calculatrice (10 chiffres de 0 à 9, opérations +, -, x).

Règle (photo 8) : Une carte propose un nombre (sur une calculatrice stylisée), il s'agit de le faire afficher sans biper deux chiffres consécutifs.

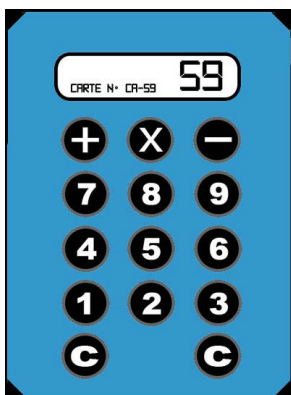


Photo 8

Variante 1 (photo 9) : Certaines touches sont inactives.

Variante 2 : Ajout de la touche division. Un nombre est donné. Il s'agit de faire afficher 0 en utilisant au moins une fois la division.



Photo 9

Procédure attendue : Chercher le calcul le plus économique et se déplacer dans le quadrillage en mentalisant sa structure.

MONSIEUR PATATE

Niveau : élèves de 3-9 ans

Objectif mathématique : Gérer un tableau à double entrée.

Dispositif : Les balises sont disposées en tableau de 7 lignes et 4 colonnes (photo 11). Les lignes correspondent aux cinq éléments constitutifs d'un Monsieur Patate (pieds, bouche, yeux, chapeau, mains) et les colonnes aux différentes couleurs ou forme de chaque élément.

Règle : Une carte présente un Monsieur Patate (photo 10) qu'il s'agit de recomposer en bipant les balises correspondantes à ses attributs.



Photo 10

Procédure attendue : Identifier les lignes et colonnes du tableau, puis se déplacer dans le quadrillage en mentalisant sa structure.

Variante : Balises muettes (sans l'image des attributs) mais plan (photo 11) au dos des cartes.

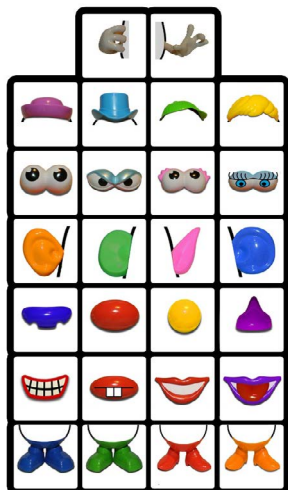


Photo 11

A LA SUITE DE LEARN-O : RETOUR EN CLASSE

CONNAISSANCES EN JEU

Dans le cadre de LEARN-O les connaissances et compétences travaillées ne sont pas toutes explicites. Le retour en classe doit permettre, d'une part de rendre explicites les connaissances cachées, et d'autre part, d'activer les connaissances explicites dans le contexte de la classe.

Les connaissances liées à la structuration de l'espace sont verbaliser, coder et décoder un parcours, programmer un robot pour qu'il se déplace. Tous les éducatifs LEARN-O donnent une entrée pour travailler sur les difficultés liées à l'appréhension de l'espace et l'orientation (même si des éducatifs spécifiques existent²).

Selon le thème de l'éducatif, les connaissances de la structuration de l'espace permettent, en situation de jeu, d'optimiser les parcours. La stratégie qui permet une vitesse de réalisation maximale est basée

² http://www.course-orientation-ecole.com/course-orientation_ecole_educatif_3.php

sur la réflexion et la logique plutôt que sur l'effort physique. Il s'agit de faire apparaître clairement cette stratégie lors du retour en classe. Les élèves peuvent débattre de leur façon de faire et s'accorder sur la meilleure stratégie. Le rôle de l'enseignant est de mettre en avant cette stratégie ce qui revient à expliciter les connaissances ciblées.

Les connaissances explicitées structurent les éducatifs. Le thème abordé par l'éducatif est choisi par l'enseignant. L'éducatif choisi peut servir de point d'accroche pour introduire un thème d'étude mais peut également être utilisé pour réactiver, dans un contexte inattendu, des connaissances vues en classe. Des mémoires de jeux pourront aussi être utilisées comme illustrations lors de phases d'institutionnalisation.

EXEMPLES DE MÉMOIRES ET D'EXERCICES DE JEU

Lors du retour en classe qui suit une séance LEARN-O :

- L'enseignant garde des cartes représentatives des jeux réalisés et les propose aux élèves. Par groupe, les élèves doivent produire une affiche explicitant les règles du jeu correspondant et décrire les stratégies utilisées pour gagner du temps.
- Les cartes de jeux sont projetées en classe et proposées en résolution mentale. (Exemple : la « calculette géante » donne des activités mentales de déconstruction / reconstruction des nombres).
- Les cartes projetées peuvent servir de point d'appui pour verbaliser le repérage dans l'espace (codage d'un parcours).

JEU INTERROMPU

Lors d'une séance LEARN-O, l'enseignant peut interagir directement avec un élève. Il peut l'interrompre à différents instants du jeu et lui poser des questions, par exemple :

- Avant le tirage d'une carte : Quel est l'objectif du jeu ? Comment faut-il s'y prendre pour être le plus rapide ? Quelle carte voudrais-tu avoir et pourquoi ?
- Juste après le tirage de la carte : Par quelle balise vas-tu commencer ? Où se situe-t-elle ? Quel parcours vas-tu faire ? Montre le parcours avec le doigt.
- Pendant la réalisation du parcours : D'où viens-tu ? Où vas-tu ? Pourquoi as-tu

choisis ce parcours ? Comment gagner du temps ?

- A la suite de la validation : T'es-tu trompé ? Si oui, où ? Comment gagner du temps ? Que vas-tu faire avec la prochaine carte pour gagner du temps ? Décris ton parcours sans le montrer.

LEARN-O VERS D'AUTRES DISCIPLINES

Le système LEARN-O permet de travailler d'autres disciplines (langues, histoire, géographie, arts...) sur le principe décrit précédemment. Une réflexion didactique discipline par discipline reste cependant à envisager. Le lecteur intéressé pourra découvrir les éducatifs LEARN-O sur le site <http://www.course-orientation-ecole.com/>

CONCLUSION

LEARN-O est expérimenté et développé avec les élèves (de la petite section au collège : 3 à 16 ans). C'est en confrontant les idées d'un mathématicien, d'un animateur sportif et de professeurs des écoles à la réalité de l'organisation d'une séance avec de nombreux élèves (de 10 à 30 simultanément) que ce projet trouve sa légitimité. L'idée maitresse est de revisiter des savoirs disciplinaires dans le cadre d'un défi spor-

tif, ce qui permet également de développer chez les élèves le goût de l'effort, la persévérance, la volonté de progresser, le respect des autres, de soi et des règles : autant de valeurs communes au sport et aux mathématiques.

Références

Bolon, J. (1994). Comment analyser un jeu mathématique. *Documents pour la formation des professeurs des écoles en didactique des mathématiques tome III, COPIRE-LEM*, 57-60.

Bonnard, A. (2012). *Interpréter pour (inter) agir et apprendre : La Course d'Orientation en Education Physique et Sportive au Baccalauréat*. Thèse de doctorat en science du sport, Université de Besançon.

Descaves, A. (1992). *Comprendre des énoncés, résoudre des problèmes*. Hachette.

Eysseric, P., Simard, A. & Winder, C. (2012). Exemple de dispositif de formation à l'utilisation des jeux à l'école pour les apprentissages mathématiques. In J.-L. Dorier & S. Coutat (Ed.), *Enseignement des mathématiques et contrat social : enjeux et défis pour le 21^e siècle - Actes du colloque EMF2012* (pp. 324-336). Repéré à <http://www.emf2012.unige.ch/index.php/actes-emf-2012>.

Gardner, H. (1996). *Les intelligences multiples*. RETZ.

Rodriguez, A. (1993). Mathématiques : jouez le jeu, *Journal des Instituteurs*, 2, 49-63.

VIVE LES VACANCES

Mme et M. Content ont trois enfants.

Ils partent en vacances et ont une longue distance à parcourir. Ils souhaitent occuper les places de leur voiture de façons différentes pour rendre le voyage moins monotone.

Dans leur véhicule, il y a 2 places à l'avant dont celle du conducteur et 3 places à l'arrière.

Mme et M. Content ont leur permis de conduire et leur fille ainée Olga peut prendre également le volant car elle est autorisée à la conduire accompagnée.

Cependant Olga souhaite conduire seulement quand sa maman est à ses côtés.

Trouvez tous les arrangements de places qui sont possibles.

Réponse ici :



Extraite de <https://www.facebook.com/tous.mathematiciens/>