

Matérialité et formes d'interaction entre élèves : une étude empirique lors de leçons d'EPS en course d'orientation

Clément Jourand*, David Adé*, Carole Sève** et Régis Thouvarecq*

* CETAPS, EA 3832, Université de Rouen, France

** Inspection générale de l'Education Nationale, France

Résumé

Cette étude en course d'orientation s'intéresse aux liens entre les propriétés physiques et fonctionnelles de la carte, son mode d'utilisation par les élèves et la dynamique des interactions entre élèves regroupés en dyades. Elle a été conduite selon le cadre théorique et méthodologique du cours d'action. Deux types de données ont été recueillis : (a) des données d'enregistrement audio-visuel des élèves et (b) des données de verbalisations post-action de ces élèves. Les données ont été traitées en deux étapes : (a) la reconstruction pour chaque élève de leur cours d'action et (b) la reconstruction de l'articulation collective de leurs cours d'action au sein de chaque dyade. Les résultats mettent en avant (a) trois modes d'utilisation de la carte par les élèves en relation avec ses propriétés physiques et fonctionnelles, (b) trois formes typiques d'interaction entre les élèves et (c) une dynamique de ces formes d'interaction entre les élèves indexée à certaines propriétés physiques et fonctionnelles de la carte. Sur cette base, la discussion vise à nourrir les réflexions sur le rôle et le potentiel des objets matériels dans l'activité collective.

Mots clés : objets matériels, propriétés physiques, interaction, éducation physique et sportive, action située.

Introduction

Les recherches conduites dans le paradigme de l'écologie de la classe (Doyle, 1977) appréhendent l'espace de la leçon comme un système éco-social (Lemke, 2000) pointant ainsi les relations d'interdépendance entre la matérialité du dispositif d'apprentissage et les formes de travail de l'enseignant et des élèves. En plaçant au même niveau d'analyse l'activité des acteurs de la classe et le contexte matériel, (i.e. sans prédominance ni de

l'activité des acteurs ni du contexte), ce paradigme participe à « prendre au sérieux » les objets matériels dans les situations d'enseignement. Des études récentes en Education Physique et Sportive (EPS) se sont attachées à mettre en avant la place et le rôle de la matérialité dans l'activité des acteurs de la classe (Gal-Petitfaux, Sève, Cizeron & Adé, 2010 ; Saury, Adé, Gal-Petitfaux, Huet, Sève & Trohel, 2013). D'une part elles ont montré l'inscription contextuelle de l'activité des élèves en caractérisant l'évolution de leurs préoccupations et des formes d'action et d'interaction selon l'aménagement matériel de la leçon (Adé, Picard & Saury, 2013 ; Adé, Jourand & Sève, 2010) ou à l'occasion de l'utilisation de fiches d'observation lors de dispositifs de co-observation (Saury, Huet, Rossard & Sève, 2010). D'autre part ces études ont pointé les liens entre l'utilisation par les élèves de certains objets matériels et l'activité de l'enseignant. Dans ces cas, il ressort que les objets matériels constituent des médiateurs de l'activité collective en classe (i.e. l'activité de l'enseignant et des élèves) dans la mesure où ils participent notamment à des négociations et à la mise en place de rituels implicites entre les élèves et l'enseignant quant au travail à réaliser (Adé, 2010 ; Adé, Veyrunes & Poizat, 2009). Si les travaux relatifs aux interactions et aux apprentissages coopératifs sont désormais foisonnants en EPS (e.g., Lafont, 2012 ; Lafont, Cicero, Martin, Vedel & Viala, 2005 ; Ward & Lee, 2005), ils n'ont pas prioritairement questionné le rôle de la matérialité. Ces travaux se sont principalement attachés à mettre en avant par exemple les effets bénéfiques des interactions et de la coopération pour les apprentissages (Huet & Saury, 2011) ou encore les conditions et contraintes participant à structurer ces interactions et apprentissages coopératifs comme le rôle de la formation des tuteurs, du profil cognitif ou du genre chez les élèves (Ensergueix & Lafont, 2010 ; 2011). Pour autant certains de ces travaux ont établi des liens entre le contexte des environnements d'apprentissage, dont les objets matériels sont des composants, et l'interdépendance des activités individuelles ou le partage des tâches (Dyson, Linehan & Hastie, 2010 ; Johnson & Johnson, 1989 ; Evin, Sève & Saury, 2013). Mais dans ces cas, ils n'ont pas cherché à caractériser le processus sous-jacent afin de mettre en avant l'importance des objets matériels dans les interactions entre élèves.

Au total, bien que de nombreux travaux convergent sur l'importance de la matérialité de la situation dans la structuration de l'activité des acteurs de la classe et leurs formes d'interaction, ils se sont peu intéressés à ce qui dans l'objet matériel participait à structurer cette activité (qu'elle soit individuelle ou collective). Pourtant, dans d'autres domaines, des

études ont dévoilé l'importance des propriétés physiques et fonctionnelles des objets matériels. Par exemple, dans le domaine de l'entraînement sportif, une étude conduite avec des nageurs élités évoluant sur un dispositif technologique immergé, montrent que les nageurs en ont une utilisation qui varie au fil de la situation en fonction des vitesses de nage prescrites (Adé, Poizat, Gal-Petitfaux, Toussaint & Seifert, 2009 ; Gal-Petitfaux, Adé, Poizat & Seifert, 2013). C'est au seuil de vitesses rapides que le dispositif technologique est vécu par les nageurs comme « transparent », alors qu'il est vécu comme perturbant et contraignant aux vitesses lentes et maximales. Dans le domaine de l'expertise en sport, une étude récente en cascade de glace a mis en avant le rôle de la forme de la lame et du manche du piolet mais aussi des matériaux qui les constituent, pour amplifier lors de la frappe certaines informations (e.g., le son produit par la lame pénétrant la glace et les vibrations ressenties dans l'avant-bras et véhiculées par le manche) indispensables aux experts pour estimer la fiabilité de l'ancrage (Seifert, Wattedled, Herault, Poizat, Adé, Gal-Petitfaux & Davids, 2014). L'ensemble de ces travaux convergent notamment avec ceux réalisés dans des domaines extra sportifs, défendant l'idée d'une intervention des objets matériels dans les processus mentaux (Conein, 1997 ; Goodwin & Goodwin, 1997 ; Heath & Luff 1994 ; Heath et Hindmarsh, 1997 ; Hutchins, 1995 ; Kirsh, 1995 ; Norman, 1993). Parmi eux, dans une approche cognitive, Norman a particulièrement mis en avant l'importance des propriétés physiques des objets comme révélateur d'actions pratiques (Norman, 1988). L'argumentation de l'auteur repose sur la présence à la surface des objets de « propriétés visibles » (« Physically visible ») (p.79, op. cité 1988) qui constituent le « design naturel » (p.12, op. cité 1988) de l'objet et guident certaines actions à accomplir. Les propriétés physiques des objets facilitent l'accès à l'information et allègent ainsi la charge cognitive dans l'action (Norman, 1993). Ces propriétés convoquent ainsi un mode d'utilisation qui dessine les propriétés fonctionnelles des objets et amènent Norman à distinguer de bons et de mauvais design. Le bon design de l'objet est celui qui est rendu visible par les propriétés physiques (forme, couleur, texture) de l'objet rendant visible les utilisations possibles et souhaitées. Le mauvais design est celui qui génère des difficultés d'utilisation ou de manipulation de l'objet. Ces travaux montrent donc qu'il ne suffit pas de prendre en compte l'objet matériel en tant que médiateur dans l'activité d'acteurs, mais aussi ses propriétés physiques et fonctionnelles.

Pour mieux comprendre le rôle des propriétés physiques et fonctionnelles des objets matériels dans les formes d'interaction entre élèves, notre étude a appréhendé

simultanément les modes d'utilisation des objets et les formes d'interaction d'élèves d'une classe de 6^{ème} lors de l'activité course d'orientation. Le choix de cette activité physique et sportive dans ce format de travail pour une classe de niveau 6^{ème} se justifie par trois éléments essentiels. D'abord le groupement privilégié au niveau débutant (classe de 6^{ème}) par les enseignants est celui de la dyade d'élèves favorisant ainsi les interactions entre les élèves. Si cette organisation répond à des enjeux sécuritaires, elle est également une occasion de répondre aux visées curriculaires relatives à l'apprentissage d'un travail *a priori* coopératif tel que précisé dans les programmes français du Collège (2008). Ensuite, la réussite en course d'orientation est assujettie à une utilisation efficace par les élèves d'objets matériels spécifiques (e.g., la carte, la boussole). Dans le cadre de l'enseignement de la course d'orientation en 6^{ème}, les enseignants privilégient généralement l'utilisation de la carte, délaissant celui de la boussole. La carte peut alors revêtir des propriétés physiques et fonctionnelles variées en fonction des objectifs d'apprentissage de l'enseignant (par exemple apprendre à discriminer des points remarquables) et de son activité de conception de la carte, c'est-à-dire la transformation des caractéristiques d'une carte-mère pour encourager les apprentissages cibles (par exemple privilégier occasionnellement des photocopies en noir et blanc pour focaliser les élèves sur des intersections sans les perturber par les couleurs de la végétation). Enfin, les utilisations de la carte par les élèves et les interactions au sein de la dyade sont rarement sous la supervision de l'enseignant. Elles caractérisent donc des formes spontanées d'interaction entre élèves et des modes d'utilisation de la carte.

Des travaux de recherche ont récemment investigués le terrain de la course d'orientation en ciblant l'activité de navigation d'orienteurs débutants dans des situations d'enseignement contrastées (« situation d'orienteur-poseur de balises » vs « situation classique dans laquelle les balises sont posées par l'enseignant ») : les résultats montrent des formes de navigation similaires et différentes entre les deux tâches en accordant entre autre plus ou moins d'importance à la carte et au terrain d'un côté, et à la balise de l'autre (Mottet & Saury, 2014). Aussi, à un premier niveau, le niveau scolaire, nous cherchons en caractérisant les liens entre les formes d'interaction au sein de dyades d'élèves en course d'orientation, les modes d'utilisation de la carte et ses caractéristiques physiques et fonctionnelles, à développer des connaissances relatives à l'activité d'élèves lors de l'enseignement de la course d'orientation pour envisager des pistes pratiques d'intervention (Saury et al. 2013). A un deuxième niveau, nous souhaitons à partir de nos

résultats, participer à enrichir les travaux relatifs aux rôles des objets matériels dans l'émergence de formes d'activité individuelle et collective notamment dans les situations de formation et d'enseignement (Adé & Saint Georges (de), 2010).

1. Cadre théorique

Notre étude a été menée en référence au cadre théorique et méthodologique d'analyse du cours d'action (Theureau, 2004, 2006). Ce choix paradigmatique nous semble pertinent pour l'analyse et la compréhension des situations d'enseignement en EPS, notamment lorsqu'il s'agit de questionner les liens entre l'activité des élèves et les propriétés physiques et fonctionnelles des objets matériels. Précisément, ce cadre a déjà été exploité lors d'études de situations d'enseignement en EPS pour caractériser l'activité des élèves. Ces études ont permis entre autre de révéler la diversité et la dynamique des formes d'interaction des élèves en classe (Evin et al., 2013) mais aussi de mettre en avant les liens entre les modes d'engagement des élèves et la spatialité et la matérialité de l'organisation de la classe (Adé et al., 2010). Notre étude, qui vise à mieux appréhender la manière dont les propriétés physiques et fonctionnelles des objets matériels influent sur les formes d'interaction entre les élèves, s'inscrit dans le prolongement de ces travaux. Ce cadre théorique et méthodologique permet de rendre compte des significations des acteurs comme par exemple leurs focalisations, préoccupations ou ressentis, et de la manière dont ils exploitent les ressources offertes par leur environnement pour agir (e.g., les propriétés physiques et fonctionnelles de la carte).

Ce cadre théorique du cours d'action se fonde entre autre sur trois hypothèses principales concernant l'activité humaine. Premièrement, l'activité humaine est « autonome », c'est-à-dire que l'activité de l'acteur est construite à tout instant par lui comme une interaction avec la situation, caractérisant un couplage structurel (Varela, 1979). Ce couplage est asymétrique dans la mesure où les acteurs interagissent avec les éléments qui leur apparaissent pertinents dans la situation. Dans le cadre de notre étude, chaque élève au sein de la dyade pouvait prendre en compte, à un instant donné, des éléments différents sur la carte pour proposer un itinéraire (e.g., traits noirs continus correspondant à des gros chemins vs traits noirs en pointillé correspondant à des petits chemins pour se rendre à la balise). L'activité des acteurs est alors « située dynamiquement » en ce sens qu'elle est non seulement indissociable de la situation dans laquelle elle prend forme et ses acteurs participent à la construction de cette situation ; mais qu'elle est aussi structurée par les

expériences passées c'est-à-dire située historiquement. Dans le cadre de notre étude, cela signifie que les formes d'interaction entre élèves étaient inséparables des modes d'utilisation de la carte (e.g., carte tenue par les deux élèves vs carte tenue par un seul élève), mais aussi du vécu des élèves lors des leçons antérieures à celle étudiée. Deuxièmement, cette activité est « vécue » c'est-à-dire qu'elle donne lieu à chaque instant à une expérience pour l'élève. Cette expérience renvoie à la notion de conscience pré-réflexive (Theureau, 2006) exprimant la capacité d'un acteur à décrire ce qu'il vit dans la situation. Dans le cadre de notre étude, l'accès à cette expérience vécue (grâce aux données d'enregistrement audio-visuel et de verbalisation) nous a permis de renseigner le flux d'intentions et de significations des élèves engagés dans la course d'orientation (ce qui attirait leur attention à un moment donné de la course lorsqu'ils construisaient l'itinéraire, les éléments de l'environnement signifiants...). Troisièmement, l'activité humaine est « individuelle-sociale », autrement dit indissolublement individuelle et collective. L'activité d'un acteur intègre toujours celles des autres acteurs qui participent ainsi à définir le champ de possibles pour l'acteur lui-même et constituer des ressources pour sa propre activité (Saury et al., 2013). Dans le cadre de notre étude, cela signifiait que les élèves n'agissaient jamais seul, même lorsqu'*a priori* ils agissaient en « solitaire ». Cette étude s'appuie sur deux objets théoriques du cadre du Programme de recherche du *cours d'action* : (a) le « cours d'action », et (b) « l'articulation collective des cours d'action » (Theureau, 2004, 2006). L'objet théorique « cours d'action » permet une reconstruction de l'expérience vécue par l'acteur en relation avec un ensemble de caractéristiques jugées par l'acteur comme pertinentes (e.g., les éléments dessinés sur la carte, les actions de pointage du doigt sur la carte par le partenaire). Cet objet théorique dépasse donc l'accès à la simple expérience : il intègre des caractéristiques dites « extrinsèques » mais pertinentes pour l'acteur, comme des éléments particuliers sur la carte par exemple. Il correspond à la partie de l'activité qui est « montrable, racontable et commentable » pour un acteur (Theureau, 2006, p.46) associant les éléments de son environnement significatifs pour lui à chaque instant. Le « cours d'action » est constitué de l'enchaînement d'unités discrètes d'activités significatives du point de vue de l'acteur. Ces unités qui émergent de l'interaction de l'acteur avec son environnement peuvent être des actions (pratiques ou de communication), des sentiments, des perceptions ou des interprétations. Elles constituent les unités significatives élémentaires du cours d'action. L'analyse de l'enchaînement de ces unités permet d'accéder à la dynamique de la

construction de l'activité de l'acteur en relation avec la situation dans laquelle il est engagé.

L'objet théorique de l' « articulation collective des cours d'action » permet une analyse des processus de construction d'une activité collective. Il propose une description de la dynamique du couplage structurel de plusieurs acteurs (e.g., les deux élèves de la dyade) avec la situation (e.g., la recherche de balises en course d'orientation) en mettant en correspondance temporelle les cours d'action des différents acteurs engagés dans la situation.

Dans le cadre de notre étude, le recours à ces deux objets théoriques visait à caractériser le rôle des propriétés physiques et fonctionnelles de la carte dans ses modes d'utilisation par les élèves et par la même, identifier son rôle dans la dynamique des formes d'interaction entre les élèves.

2. Méthode

2. 1. Participants et situation étudiée

Cette étude a été menée en situation écologique et en collaboration avec deux classes de 6^{ème} (élèves âgés de douze ans) dans l'activité course d'orientation dans lesquelles douze élèves étaient volontaires. Tous les élèves étaient engagés pour la première fois dans un cycle de sept leçons. Les élèves étaient répartis en six dyades affinitaires. Les prénoms de tous les élèves ont été remplacés pour préserver leur anonymat : Marc et Thomas (dyade 1), Benoit et Frédéric (dyade 2), Emma et Sarah (dyade 3), Julie et Marie (dyade 4), Coralie et Axelle (dyade 5), et Léa et Vanessa (dyade 6). Les six parcours dans lesquels étaient engagées les six dyades d'élèves étaient similaires du point de vue du niveau de difficulté (défini en accord avec les attentes curriculaires) et de la durée estimée pour retrouver l'ensemble des balises (entre 20 et 30 minutes pour des parcours comprenant 3 à 4 balises). Dans les deux classes, les enseignants d'EPS visaient à faire se déplacer les élèves sur des lignes directrices simples de « niveau 1 » (e.g., chemins facilement identifiables comme les chemins carrossables ou les sentiers) pour rejoindre des balises placées à côté de points remarquables (e.g., croisement de chemins, souche d'arbre, banc) sans prendre en compte les caractéristiques de la végétation. Les cartes retenues par les enseignants précisaient donc pour les deux classes prioritairement des éléments très facilement identifiables par les élèves. Les cartes à l'échelle de 1/5000^{ème} dans un format A4 (21cm x 29,7cm), représentaient une forêt traversée par des chemins

carrossables ou sentiers et des aires de pique-niques aménagées de tables et de bancs. Ces cartes étaient des photocopies en noir et blanc (la végétation n'étant pas une option retenue par les enseignants) sur lesquelles les enseignants avaient dessiné en rouge des cercles correspondant à l'emplacement des balises et un triangle cerclé représentant le point de ralliement confondu au point de départ. Les enseignants ont attribué de façon aléatoire une carte à l'un des deux élèves de la dyade. Par sécurité, chaque enseignant a systématiquement rappelé, avant le départ, les limites spatiales (lignes d'arrêt c'est-à-dire des chemins remarquables dans la forêt délimitant l'espace d'évolution des élèves) et temporelles (soit 30 minutes même si les balises n'étaient pas toutes trouvées) à ne pas dépasser.

Les données d'enregistrement audio-visuel et d'entretien ont été recueillies pour les douze élèves au cours de la cinquième leçon. Tous les élèves avaient participé aux quatre premières leçons. Ils avaient pris l'habitude de travailler sous forme dyadique, étaient capables de se situer sur le terrain à l'aide d'une carte (reconnaissance des différents éléments dessinés sur la carte et leur correspondance sur le terrain), de choisir un itinéraire pour se rendre aux balises à partir des grandes lignes directrices et de revenir au point de ralliement. Aussi, nous pensons que par ces acquisitions, tous les élèves étaient en mesure de construire un itinéraire de course et de les justifier (e.g., le plus court, le plus sûr). La présence d'un chercheur depuis la première leçon a contribué à instaurer une relation de confiance avec les élèves afin de faciliter leur participation active lors des entretiens post-action.

2. 2. Recueil de données

Deux catégories de données ont été recueillies : (a) des données d'enregistrement audio-visuel en continu pendant l'activité de recherche des balises par les élèves, et (b) des données de verbalisation lors d'entretien post-action avec les élèves.

Les données d'enregistrement audio-visuel relatives à l'activité des élèves en situation de course d'orientation ont été recueillies grâce à une paire de lunettes portée par chaque élève de la dyade dans laquelle étaient intégrés une caméra miniature et un micro. Ces caméras permettaient d'avoir accès à une vue d'ensemble de la situation prenant en compte l'environnement et le partenaire de la dyade, mais aussi à ce qui était regardé ou pointé du doigt par les élèves sur la carte pendant leur course. Les micros permettaient d'enregistrer les communications au sein de la dyade. Ces données ont représenté au total 150 minutes d'enregistrement.

Les données de verbalisation ont été recueillies au cours d'entretiens individuels post-action qui s'inspiraient de la méthodologie de l'autoconfrontation (Theureau, 2004, 2006). Ces entretiens ont respecté une proximité temporelle facilitant le rappel de l'activité chez l'élève. Ces données d'enregistrement avaient été préalablement visionnées par le chercheur afin d'en extraire les moments saillants, à savoir ceux mettant particulièrement en avant des interactions entre les élèves et la carte. Cette opération a permis d'adapter la durée des entretiens à la disponibilité des élèves durant leur temps scolaire ainsi qu'à leur capacité d'attention. Ils consistaient à placer chaque élève devant l'enregistrement de son activité passée et à partir d'un questionnement et de relances initiés par le chercheur, à l'inviter à décrire ce qu'il avait vécu, fait, ressenti au fur et à mesure du déroulement de l'enregistrement de son activité. Afin de faciliter la mise en récit par les élèves, le chercheur s'est appuyé sur le climat de confiance qu'il avait construit par sa présence depuis la première leçon, et sur un questionnement proche de celui utilisé dans le cadre des autoconfrontations mais simplifié à leur attention. Ces entretiens visaient à documenter des traces d'expériences d'élèves par une remise en situation dans leur activité grâce aux données d'enregistrement. Ces entretiens d'une durée moyenne de 25 minutes ont représenté au total 300 minutes d'enregistrement.

2. 3. Traitement des données

Le traitement des données a été réalisé en deux étapes : (a) la reconstruction du cours d'action de chaque élève, (b) la reconstruction de l'articulation collective des cours d'action pour chaque dyade.

La reconstruction d'un cours d'action consiste pour chaque élève à identifier l'enchaînement des unités d'activité significatives au cours d'une période d'activité, ainsi que les composantes pour chacune d'elles (Theureau, 2004 ; 2006). Les trois composantes qui ont été considérées dans le cadre de cette étude sont l'unité élémentaire, le representamen, et l'engagement dans la situation (Tableau I). Cette identification a été réalisée à partir de l'analyse simultanée des enregistrements audiovisuels de l'activité des acteurs, de leurs verbalisations lors des entretiens post-action et d'un questionnement associé. La première composante d'une unité d'activité significative est la fraction de l'activité (une action pratique, une communication, une émotion, une interprétation) commentée par l'acteur. Par convention cette composante est nommée unité élémentaire (UE) du cours d'action. Elle a été identifiée par un questionnement du type : « *Quand ton partenaire te dit que la balise n'est pas loin, que fais-tu ? Que ressens-*

tu quand tu aperçois la balise ? ». Renseigner les unités élémentaires nous a permis de rendre compte de l'enchaînement des actions, des pensées, des émotions... de chacun des élèves (e.g., pointe sur la carte un élément, pense que le chemin se trouve à droite, se sent perdu). La deuxième composante correspond à ce qui, à un instant donné, est pris en compte par l'acteur. Par convention cette composante est nommée representamen (R). Elle a été identifiée par un questionnement du type : « *Que regardes-tu sur la carte à ce moment-là ? A quoi fais-tu attention quand tu es arrêté avec ton camarade ?* ». Renseigner les representamen, nous a permis d'identifier les éléments de la situation faisant signe pour les élèves (e.g., les différents traits noirs sur la carte, le croisement des chemins, la question de son camarade). La troisième composante correspond aux intérêts de l'acteur au regard de ce qui fait signe pour lui. Par convention cette composante est nommée engagement (E). Elle a été identifiée par un questionnement du type : « *Quelles sont tes préoccupations quand tu regardes la carte ? Qu'attends-tu de ton partenaire quand tu n'es pas d'accord avec lui sur le chemin à suivre ?* ». Renseigner les engagements nous a permis de rendre compte des préoccupations des élèves et de leur évolution au cours de la course (e.g., chercher la balise, informer son partenaire du chemin à prendre, rejoindre le point de ralliement).

Tableau I. Extrait du cours d'action de Marc (partenaire de Thomas dans la dyade 1).

Activité de la dyade 1 (Marc/Thomas) : Juste après avoir poinçonné la deuxième balise, l'élève porteur de la carte (Marc) s'arrête pour construire un itinéraire. Son partenaire le rejoint. Les deux élèves regardent la carte et discutent au sujet de leur itinéraire de course en traçant sur la carte les chemins à prendre.			
Extraits de verbalisations des données d'enregistrement audio-visuel Marc : « <i>On continue sur le chemin qu'on a pris [trace sur la carte avec son doigt le chemin à suivre]. Donc, on retourne sur le chemin qu'on a pris [montre du bras le chemin que son partenaire et lui viennent de quitter]. On continue tout droit et après c'est le premier chemin qui va vers la gauche</i> ».		Extraits de verbalisations post-leçon Chercheur : « <i>Vous êtes passés par où entre la balise A2 (deuxième balise) et la balise A3 (troisième balise) ?</i> ». Marc : « <i>Au début on a continué tout droit [montre sur la carte le chemin] et après on avait vu qu'il fallait prendre à gauche. Au début, on avait vu un chemin qui était petit donc on pensait que c'était ça mais quand on a continué tout droit on a vu le gros chemin sur la gauche</i> ».	
N° USE	UE : Unité élémentaire	R : Representamen	E : Engagement
130	Regarde la carte	La carte	Construire un itinéraire de course

131	Trace sur la carte un chemin	Les traits noirs sur la carte	Informé Thomas de l'itinéraire à suivre
132	Montre de son bras le chemin qu'ils viennent de quitter	Le chemin dans la forêt	Informé Thomas du chemin à prendre
133	Pointe sur la carte le chemin à gauche	Le trait noir sur la carte	Informé Thomas de la direction à prendre une fois qu'ils se mettront à courir sur le premier chemin

La reconstruction de l'articulation collective des cours d'action des élèves pour chaque dyade consiste d'abord à synchroniser temporellement les cours d'action des deux élèves de la dyade, puis à caractériser la manière dont les deux cours d'action s'articulent. Pour cela une analyse a été menée en deux temps. Dans un premier temps, nous avons cherché à rendre compte des modes d'utilisation de la carte sur la base d'une analyse compréhensive des cours d'action. Il s'agissait d'identifier des modes récurrents d'utilisation de la carte par les élèves à partir des enregistrements audio-visuels de l'activité des élèves et de la reconstruction de leur cours d'action notamment lorsque les UE, R et E indiquaient une interaction avec la carte. Dans un deuxième temps, nous avons identifié des formes typiques d'interaction entre les élèves. Le caractère de typicité renvoie à quatre aspects au moins (descriptif, statistique, génératif et significatif) que les chercheurs utilisent pour identifier ces occurrences-types (Durand, 2014) : a) elles concentrent le plus d'attributs de l'activité observée au sein de l'échantillon des acteurs et des situations étudiées, b) elles sont les plus fréquemment observées dans l'échantillon enquêté, c) elles ont une propension à s'actualiser de façon privilégiée lorsque des conditions ayant un air de famille avec celles observées se reproduisent et d) elles sont l'objet d'un sentiment de typicité exprimé par les acteurs durant leurs interactions avec les chercheurs. Les formes typiques d'interaction entre les élèves ont été identifiées en croisant (a) les données des enregistrements audio-visuels de l'activité des deux élèves, (b) les données des entretiens post-action, et (c) les relations de convergence/divergence entre les engagements et les unités élémentaires du cours d'action de chaque élève. Nous avons qualifié les engagements et les unités élémentaires du cours d'action d'un élève de convergents avec celles de son partenaire quand ils correspondaient à ce qu'attendait l'autre élève (Tableau II). Par contraste, les engagements et les unités élémentaires du

cours d'action d'un élève ont été qualifiés de divergents avec celles de son partenaire quand ils ne correspondaient pas à ce qu'attendait l'autre élève de la dyade. Différentes formes d'interaction ont ainsi pu être identifiées à partir des relations de convergence et de divergence entre le contenu des unités élémentaires et engagements du cours d'action de chaque élève de la dyade (Veyrunes & Yvon, 2013).

Tableau II. Extrait de l'articulation collective des cours d'action des deux élèves de la dyade 1 (Marc et Thomas) traduisant un moment de convergence.

N°USE	Marc UE : Unité élémentaire E : Engagement	Convergence (C) des unités élémentaires (UE) et des engagements (E)	Thomas UE : Unité élémentaire E : Engagement
4	UE : Regarde la carte E : Suivre l'endroit pointé par Thomas sur la carte	UE : C E : C	UE : Pointe un endroit sur la carte E : Informer Marc de leur position actuelle
5	UE : Pointe à son tour l'endroit pointé par Thomas E : Signifier à Thomas qu'il a compris	UE : C E : C	UE : Regarde la carte E : Suivre l'endroit pointé sur la carte par Marc

3. Résultats

L'analyse de l'articulation collective des cours d'action des deux élèves de chaque dyade a permis de mettre en évidence des liens entre la dynamique de formes d'interaction entre élèves, les propriétés et modalités d'utilisation de la carte. Afin de mettre en avant ces relations nous présentons - en les dissociant mais sans les disjoindre dans notre analyse - dans un premier temps les modes typiques d'utilisation dyadique de la carte en relation avec ses propriétés physiques et fonctionnelles, puis les formes typiques d'interaction entre les élèves. Nos résultats sont illustrés à partir d'exemples extraits de notre corpus et étayés de *verbatim* correspondant à des interactions verbales entre les élèves lors de la course.

3. 1. Trois modes d'utilisation dyadique de la carte en relation avec ses propriétés physiques et fonctionnelles

Les résultats mettent en évidence trois modes différents d'utilisation dyadique de la carte : (1) le mode « partagé », (2) le mode « univoque » et (3) le mode « détaché ». Ces modes

contrastés d'utilisation de la carte ont été qualifiés « d'utilisation dyadique » pour signifier qu'ils sont toujours le fruit d'une activité indissolublement individuelle et sociale.

Lors d'un mode partagé, les propriétés physiques notamment les inscriptions sur la carte ressortaient : les élèves avec leurs doigts pointaient les symboles dessinés sur la carte (e.g., élément remarquable comme une souche d'arbre) ou traçaient un itinéraire en suivant les traits noirs dessus (e.g., les chemins carrossables) en agissant alternativement ou simultanément. Les élèves interagissaient ainsi pour définir un itinéraire au départ de la course ou après avoir poinçonné une balise : « *Là, il faut continuer parce que là, on est là !* [pointe du doigt sur la carte un symbole] » (Marie, porteuse de carte) / « *Donc on est là nous. On a avancé* [place son doigt à côté de celui de sa partenaire]. *Donc, il faut aller par-là* [suit de son doigt un trait noir sur la carte] » (Julie, non porteuse de carte). Ce mode partagé a également été observé lorsque les élèves s'arrêtaient à un croisement de chemins (i.e. un point de décision) et manifestaient des doutes au sujet de la direction à prendre. Lors de ces moments, d'autres propriétés physiques de la carte ressortaient : sa petite taille (format A4) et sa matière légère (en papier) lui conférait une propriété fonctionnelle « facilement transportable » qui permettait à l'élève « porteur de carte » de la montrer à son partenaire et de l'inviter à la tenir conjointement d'une main. La carte rapprochait les deux élèves et leurs regards étaient dirigés dessus lors de la construction de l'itinéraire : « *Donc, la table ici* [pointe sur la carte un symbole puis le montre sur le terrain] » (Julie, non porteuse de carte et la tenant d'une main la carte) / « *Bah, oui* [pointe du doigt de sa main libre sur la carte le même symbole près du doigt de sa partenaire]. *Je crois qu'il faut aller par-là* [montre une direction à suivre – la même montrée que celle de sa partenaire] » (Marie, porteuse de carte et la tenant d'une main) / « *Bah oui, je crois qu'il faut passer par-là* [regarde la direction montrée par sa partenaire] » (Julie, non porteuse de carte). Lors de l'entretien post-action, à la relance du chercheur « *d'accord, vous regardez ensemble....* », Marie a poursuivi : « *Oui à chaque fois on est à côté comme ça, elle est là et puis moi je suis comme ça* [montre au chercheur qu'elles sont autour de la carte]. *On regarde la carte et on construit le chemin pour voir s'il y en a une qui dit : 'on fait ça' ou que l'autre se trompe et bah du coup on peut vérifier* ».

Lors d'un mode univoque, l'élève à qui l'enseignant avait confié la carte avant le début de la course la regardait seul et parfois empêchait l'autre de la consulter. Du fait de ses propriétés physiques (petite taille et légère), la carte faisait apparaître sa propriété fonctionnelle « facilement transportable ». Elle pouvait donc être tenue d'une seule main

par l'élève qui parfois l'éloignait de la vue de son partenaire le privant ainsi ponctuellement de toute utilisation : « *Mais non c'est mieux d'aller tout droit Emma [pointe du doigt un chemin sur la carte]* » (Sarah, porteuse de carte) / « *Ca va plus vite par-là [tend son bras droit vers l'avant et indique du doigt une direction]* » (Emma, non porteuse de carte) / « *Mais non ça va pas plus vite parce que j'ai vu [tout en éloignant dans son dos la carte de son bras gauche, et regardant seule la carte]* » (Sarah, porteuse de carte). L'élève « porteur de carte » se l'appropriait. Lors de l'entretien post-action, à la question du chercheur « *qu'est-ce qu'il se passe à ce moment-là ?* », Emma a commenté : « *Elle [sa partenaire Sarah] s'est un peu écartée pour ne pas que je la regarde [la carte]. Après j'ai dit c'est bon tu as raison quand elle m'a dit pour le chemin* ».

Lors d'un mode détaché, les propriétés physiques de la carte ressortaient lorsque les élèves approchaient d'un point remarquable (e.g., un banc à une intersection, une dépression, une cabane dans la forêt) et estimaient reconnaître des éléments de l'environnement pour s'émanciper de son utilisation. A titre d'exemple, tout en courant, Vanessa a interrogé Léa (porteuse de carte) : « *Il faut suivre quel chemin ?* » (Vanessa, non porteuse de carte). Tout en courant, Léa a répondu sans regarder la carte qui était pliée en deux dans une main en indiquant de l'autre la direction : « *A droite, c'est le chemin de droite, là où il y a le banc. Elle est juste là-bas* » (Léa, porteuse de carte). Vanessa a suivi sa partenaire en prenant le chemin de droite. Lors de l'entretien post-action, le chercheur fait remarquer à Léa qu'elle n'avait pas utilisé la carte à ce moment-là, elle a alors expliqué : « *Là elle [Vanessa] m'a demandé quel chemin il faut suivre, je me rappelais que c'était le chemin du banc qu'il fallait prendre et comme on le voyait [le banc], j'ai dit : 'à droite'* ».

3. 2. Trois formes typiques d'interaction entre les élèves

L'analyse de l'articulation collective des cours d'actions des élèves a mis en évidence trois formes typiques d'interaction au sein des dyades : (a) des interactions de « co-construction », (b) des interactions de « confrontation » et (c) des interactions de « délégation ».

Les interactions de co-construction caractérisaient une forme d'activité au cours de laquelle les engagements et unités élémentaires du cours d'action des élèves étaient convergents (Tableau III). Les élèves s'accordaient sur les modalités à mettre en œuvre pour résoudre le problème auquel ils étaient confrontés (e.g., se mettre d'accord sur l'itinéraire de course). Cette forme d'interaction a été observée lorsque les deux élèves

prévoient leur itinéraire de course, et lorsqu'ils discutaient, pendant la course, de l'itinéraire pour se rendre à la balise suivante. A titre d'illustration, se rendant à la première balise, Axelle a annoncé à sa partenaire Coralie la description du poste en pointant du doigt le symbole sur la carte : « *la balise est dans une dépression* » (Axelle, porteuse de carte). Coralie (non porteuse de carte) suivant des yeux dans un premier temps le doigt de sa partenaire, a placé à son tour le sien sur la carte à côté de celui d'Axelle, et lui a signifié son accord.

Tableau III. Extrait de l'articulation collective des cours d'action des deux élèves de la dyade 5 (Axelle et Coralie) traduisant un moment de convergence.

N°USE	Axelle UE : Unité élémentaire E : Engagement	Convergence (C) des UE/E	Coralie UE : Unité élémentaire E : Engagement
34	UE : Dit que la balise est dans une dépression tout en regardant la carte E : Informer Coralie du repère de la balise	UE : C E : C	
35			UE : Dit : « <i>ouais</i> » en pointant sur la carte la dépression E : Signifier son accord à Axelle

Les interactions de confrontation caractérisaient une forme d'activité au cours de laquelle les élèves ne s'accordaient pas sur les modalités à suivre pour résoudre le problème auquel ils étaient confrontés : un élève imposait son choix à l'autre. Dans ce cas les engagements et unités élémentaires du cours d'action des élèves étaient divergents (Tableau IV). Cette forme d'interaction a été identifiée lorsque chacun des deux élèves proposait un itinéraire différent. A titre d'exemple, alors que la dyade composée par Julie et Marie se rapprochait de leur première balise, Julie (non porteuse de carte) a proposé à sa partenaire Marie (porteuse de carte) de rester sur la route. Marie a manifesté ostensiblement son désaccord en sortant du chemin et en s'enfonçant dans la forêt imposant par là-même son choix d'itinéraire. Lors de l'entretien post-action, lorsque le chercheur a demandé à Marie : « *A quoi penses-tu là ? Vous n'êtes pas d'accord et on voit que tu t'enfonces dans la forêt sans te soucier de Julie...* ». Marie a répondu : « *Je voulais qu'elle me suive car j'étais sûre que la balise n'était pas loin dans la forêt* ». Julie

qui a pris l'initiative de continuer à marcher sur le chemin : « *Il faudrait rester sur le chemin* » (Julie, non porteuse de carte), témoignait d'un engagement relatif à « proposer à Marie de rester sur le chemin ». Julie en s'enfonçant dans la forêt sans tenir compte des propos de sa partenaire lui a imposé son itinéraire. Son engagement était alors relatif à « imposer son itinéraire ». Dans ce cas, les engagements des deux élèves étaient divergents : à la proposition d'un élève venait s'opposer une autre défendue par l'autre élève. Les unités d'action ont clairement témoigné de cette divergence.

Tableau IV. Extrait de l'articulation collective des cours d'action des deux élèves de la dyade 4 (Marie et Julie) traduisant un moment de divergence.

N°USE	Julie UE : Unité élémentaire E : Engagement	Divergence (D) des UE/E	Marie UE : Unité élémentaire E : Engagement
49	UE : Refuse et s'enfonce dans la forêt en gardant la carte E : Imposer à Marie son itinéraire	UE : D E : D	UE : Dit à Julie : « <i>il faudrait rester sur la route</i> » E : Proposer à Julie de rester sur la route

Les interactions de délégation caractérisaient une forme d'activité dans laquelle les engagements des deux élèves étaient convergents mais pas les unités élémentaires des cours d'action (Tableaux V, VI). Si les élèves poursuivaient le même objectif, l'un des deux « laissait la main » en restant relativement passif et n'agissant pas pour aider à l'atteinte de l'objectif commun. Cette forme d'interaction a été observée lorsque l'un des élèves décidait de l'itinéraire sans que son partenaire n'ait participé à sa construction ni n'ait contrôlé la proposition faite mais donnait quand même son accord. A titre d'illustration, Frédéric et Benoit avaient des engagements convergents. Ils étaient relatifs à « se rendre à la deuxième balise ». Alors qu'ils marchaient le long d'un chemin, Frédéric a pris l'initiative de retourner sur leurs pas pour recommencer la recherche de la balise car ils ne la trouvaient pas : « *Je pense qu'il faut retourner sur nos pas* » (Frédéric, porteur de carte). Benoit (non porteur de carte), sans contester ni contrôlant la carte, a suivi son partenaire : « *Ok, j'te suis* » (Benoit) (Tableau V).

Tableau V. Extrait de l'articulation collective des cours d'action des deux élèves de la dyade 2 (Benoit et Frédéric) traduisant une divergence des unités élémentaires des cours d'action et une convergence de leurs engagements.

N°USE	Frédéric UE : Unité élémentaire E : Engagement	Divergence (D) des UE et Convergence (C) des E	Benoit UE : Unité élémentaire E : Engagement
49	UE : Pense qu'il faut retourner sur leurs pas E : Se rendre à la deuxième balise	UE : D E : D	UE : Sans consulter la carte, répond à Frédéric : « Ok, j'te suis » E : Se rendre à la deuxième balise

La délégation caractérisait aussi une répartition tacite des tâches au sein de la dyade afin d'être plus efficace dans une circonstance particulière : la validation d'une balise. Lorsque la dyade 1 (Marc et Thomas) estimait être proche d'une balise, Thomas la cherchait à vue et la remarquait en premier. Il s'emparait alors du poinçon. Ses engagements étaient relatifs à « valider la balise ». Marc lui ne s'intéressait pas à la recherche de la balise mais se focalisait sur la carte pour confirmer leur position et le numéro de la balise. Il se dirigeait alors vers la balise trouvée par Thomas, puis lui tendait la carte afin que son partenaire puisse la poinçonner. Ses engagements étaient relatifs à « valider la balise ». Dans ce cas, les engagements des deux élèves étaient convergents : lorsqu'un élève trouvait une balise et s'emparait du poinçon, l'autre en vérifiait sa validité. Dans cette situation, nos résultats montrent un ordonnancement singulier et récurrent des unités d'action traduisant dans la dyade une organisation implicite à des fins d'efficacité. Dans un premier temps, à l'approche du poste, l'élève « non porteur de carte » (Thomas dans l'illustration) tout en continuant à courir cherchait, à vue et sans l'aide de la carte, la balise. Le partenaire « porteur de carte » (Marc dans l'illustration), arrêté, vérifiait en même temps sur la carte leur position. Dans un deuxième temps, une fois la balise trouvée, le « non porteur de carte » s'emparait du poinçon. Le « porteur de carte » s'approchait alors en tendant la carte vers son partenaire. Dans un troisième temps, l'élève qui tenait le poinçon interrogeait son partenaire sur le numéro de la balise pour en vérifier la validité, puis la poinçonnait (Tableau VI).

Tableau VI. Extrait de l'articulation collective des cours d'action des deux élèves de la dyade 1 (Marc et Thomas) traduisant une divergence des unités élémentaires des cours d'action et une convergence de leurs engagements.

N°USE	Marc UE : Unité élémentaire E : Engagement	Divergence (D) des UE et Convergence (C) des E	Thomas UE : Unité élémentaire E : Engagement
35	UE : Vérifier sur la carte la position de la balise E : Valider la balise	UE : D E : C	UE : Prend le poinçon de la balise E : Valider la balise
36	UE : Rejoint Thomas E : Valider la balise		UE : Garde le poinçon dans la main E : Valider la balise
37 (2'06")	UE : Tend la carte à Thomas E : Valider la balise		UE : Approche le poinçon de la carte E : Valider la balise
38 (2'07")			UE : Demande à Marc si c'est le bon numéro E : Valider la balise
39 (2'09")	UE : Acquiesce E : Valider la balise		UE : Poinçonne la carte E : Valider la balise

3. 3. Dynamique des formes d'interaction indexée aux propriétés physiques et fonctionnelles de la carte

Nos résultats pointent la participation des propriétés physiques (par exemple la taille, la légèreté) et fonctionnelles (par exemple la propriété d'être facilement transportable et pliable) de la carte dans l'actualisation de ses modes d'utilisation dyadique et des formes d'interaction entre les élèves au sein de la dyade.

La première évolution typique repérée était la transformation d'une interaction de co-construction en une interaction de délégation. Les élèves poursuivaient un objectif commun et s'accordaient ensemble sur les modalités à mettre en œuvre pour résoudre le problème auquel ils étaient confrontés (co-construction). Si les élèves poursuivaient le même objectif, au fil de l'interaction l'un des deux « laissait la main » en restant relativement passif et n'agissait plus pour aider à l'atteinte de l'objectif commun (*délégation*). Cette évolution se traduisait par la transformation d'un mode partagé en un mode détaché d'utilisation de la carte. A titre d'illustration, l'utilisation partagée de la carte

au sein de la dyade 6 (Léa et Vanessa) a, dans un premier temps, engagé les élèves dans des interactions de co-construction afin de s'accorder sur le choix de l'itinéraire pour se rendre à la deuxième balise : « *Elle est par-là* [en balayant de son doigt une zone sur la carte] » (Léa, porteuse de carte) / « *Oui* [pointant avec son doigt successivement le trait noir du chemin carrossable et le cercle rouge représentant la balise] » (Vanessa, non porteuse de la carte). Une fois l'itinéraire défini, les élèves ont commencé à suivre celui-ci en pointant de leur doigt le trait noir représentant le chemin sur lequel ils évoluaient. Le mode d'utilisation de la carte et la forme d'interaction entre les élèves se sont modifiés lorsque Léa s'est référée à des expériences passées pour poursuivre l'itinéraire sans consulter la carte : « *C'est comme au cross* » (Léa, porteur de carte sans la consulter). Elle a alors accéléré jusqu'au croisement de chemins sans s'aider de la carte qu'elle avait plié pour courir plus vite et Vanessa l'a suivi en accélérant également son allure sans demander d'explication. L'interaction est alors devenue une interaction de délégation.

La deuxième évolution typique repérée était la transformation d'une interaction de co-construction en une interaction de confrontation au cours de laquelle les élèves ne s'accordaient plus sur les modalités à suivre pour résoudre le problème auquel ils étaient confrontés. Cette évolution s'accompagnait d'un changement de mode d'utilisation de la carte : d'un mode partagé vers un mode univoque. A titre d'illustration, Sarah et Emma ont, dans un premier temps, utilisé conjointement la carte pour définir un itinéraire en suivant avec leurs doigts les traits noirs symbolisant les chemins à suivre. « *Ensuite, on continue tout droit. Après, on tourne vers un chemin vers la gauche et on prend la balise qui est juste ici* [suit avec son doigt un trait noir sur la carte] » (Sarah, porteuse de carte) / « *Ici !* [pointe sur la carte un endroit] » (Emma, non porteuse de carte) / « *Voilà !* » (Sarah, porteuse de carte). La forme d'interaction entre les élèves était alors une co-construction. Celle-ci s'est prolongée jusqu'à ce qu'un désaccord sur le choix du chemin à prendre apparaisse après le poinçonnage de la première balise : « *Mais non c'est mieux d'aller tout droit Emma* [pointe du doigt un chemin sur la carte] » (Sarah, porteuse de carte) / « *Ca va plus vite par-là* [tend son bras droit vers l'avant et indique du doigt une direction] » (Emma, non porteuse de carte) / « *Mais non ça va pas plus vite parce que j'ai vu* [tout en éloignant dans son dos la carte de son bras gauche, et regardant seule la carte] » (Sarah, porteuse de carte). Durant cette interaction de confrontation, Sarah a retiré la carte du regard de sa partenaire pour la lire seule, justifier et affirmer son choix.

La troisième évolution typique repérée était la transformation d'une interaction de confrontation en une interaction de délégation au cours de laquelle un des élèves décidait de suivre son partenaire alors qu'il proposait un itinéraire différent. Cette évolution se caractérisait par une bascule du mode univoque d'utilisation de la carte vers un mode détaché. A titre d'illustration, Marc et Thomas cherchaient à rejoindre le point de ralliement. Au croisement d'un chemin, Thomas a proposé un nouvel itinéraire que Marc a refusé : « *On fait le chemin en sens en inverse ?* » (Thomas, non porteur de carte) / « *Bah non ...* » (Marc, porteur de carte). L'interaction était alors une confrontation. C'est par sa (re)connaissance du chemin et en affirmant qu'ils allaient gagner du temps (« *... vaut mieux prendre ce chemin-là c'est moins long [montre le chemin], je connais bien !* » [Marc, porteur de carte, sans la regarder]), que Marc a convaincu Thomas : « *Ah ouais ! Je te suis, j'te fais confiance* » (Thomas, non porteur de carte). Thomas s'est alors placé derrière son partenaire et s'est laissé guider, marquant ainsi la transformation d'une interaction de confrontation en une interaction de délégation sans que la carte n'ait été utilisée.

La quatrième évolution typique repérée était la transformation d'une interaction de délégation en une interaction de co-construction au cours de laquelle l'élève qui avait « laissé la main » à son partenaire dans la conduite de l'itinéraire donnait de nouveau son avis et participait activement et conjointement à la construction de l'itinéraire. Cette évolution se traduisait par le passage d'un mode détaché à un mode partagé d'utilisation de la carte. A titre d'illustration, Benoit s'est, à plusieurs reprises, laissé guider dans les choix d'itinéraires par Frédéric sans que celui-ci ne regarde la carte : « *Il faut chercher un chemin sur la gauche au prochain carrefour* » (Frédéric, porteur de carte). L'interaction était alors une délégation et témoignait d'une confiance de Benoit dans la connaissance et reconnaissance du parcours par Frédéric qui le guidait. Cette forme d'interaction se prolongeait jusqu'à ce que Frédéric doute de l'itinéraire : « *Je ne suis pas sûr. Le chemin recherché est plus loin* » (Frédéric, porteur de carte). Face à ce doute, les élèves consultaient conjointement la carte et cherchaient à se repérer pour décider ensemble d'un nouvel itinéraire, faisant évoluer l'interaction en une interaction de co-construction : « *Regarde Benoit* » (Frédéric, porteur de carte) / « *Oui, c'est proche d'un trou* » (Benoit, non porteur de carte) / « *Oui il faut trouver un trou* » [pointe une dépression sur la carte] (Frédéric, porteur de carte).

4. Discussion

Les résultats de cette étude sont discutés en deux points : (a) le rôle de la carte et de ses propriétés physiques et fonctionnelles en lien avec les formes d'interaction et (b) la proposition de pistes pratiques d'intervention en EPS.

4. 1. Le rôle des propriétés physiques et fonctionnelles de la carte en lien avec les formes d'interaction

Nos résultats mettent en avant les liens entre les modes d'utilisation de la carte par les élèves, ses propriétés physiques et fonctionnelles et les formes d'interaction : le mode univoque de la carte a été plutôt observé dans les moments de désaccord au cours desquels le porteur de carte, à l'arrêt ou en courant, souhaitait imposer son point de vue. Dans ce cas, les propriétés physiques de la carte encourageaient ce mode d'utilisation de par sa petite taille (A4) et sa matière (en papier) permettant de faire émerger des propriétés fonctionnelles (facilement transportable) : l'élève pouvait la tenir à une main pour l'éloigner de sa partenaire, l'empêchant ainsi de la consulter. Le rôle de la carte ne peut donc se comprendre en dehors des gestes qui la font exister et de ses caractéristiques matérielles et fonctionnelles. En effet, la carte se dévoile comme à la fois suffisamment petite pour qu'un élève s'en saisisse et prive son partenaire de toute utilisation, et suffisamment grande pour engager les élèves dans un mode d'utilisation partagé. C'est par exemple dans les moments de doute quant au choix de l'itinéraire à suivre et lorsque les deux élèves étaient arrêtés, que des propriétés physiques de la carte se dévoilaient de façon similaire pour chaque élève qui s'engageait alors à la consulter conjointement. Sa taille invitait alors chaque élève à la saisir, favorisait leur rapprochement, et engageait les élèves à prendre en compte différents symboles de la carte (e.g., dépression, talus, chemins carrossables, sentiers) pour co-construire un itinéraire en traçant, pointant ou balayant avec leur doigt sur la carte. Aussi, c'est parce que les élèves ont le sentiment d'être à proximité de la balise recherchée qu'ils valorisaient un mode d'utilisation détaché de la carte. Les travaux de Mottet et Saury (2014) vont d'ailleurs dans ce sens en pointant chez les élèves débutants des formes récurrentes de « recherches à vue » des balises lorsqu'ils estiment en être proche. Dans ces moments-là, les élèves se déplacent de manière approximative et opportuniste (Mottet & Saury, 2014) favorisant un mode détaché de la carte que nous pointons dans notre étude. A travers ces liens entre la carte, l'activité de chaque élève et les formes d'interaction, nous souhaitons mettre en avant deux points interdépendants venant

préciser le rôle de médiateur des objets déjà développé dans des travaux récents en EPS (Adé & de Saint Georges, 2010 ; Adé & al., 2009). Le premier point est une invitation à dépasser la vision statique et objectiviste des objets. Les caractéristiques physiques et fonctionnelle des objets ne pré-existent pas à l'activité mais se dévoilent dans l'action (Semprini, 1995) ou l'interaction entre des acteurs. Nous défendons ainsi l'idée que les objets possèdent un « potentiel praxique » dans le sens où en fonction de l'engagement du ou des acteurs dans la situation, ils délimitent des possibilités d'interaction entre l'objet et le ou les acteurs. A titre d'illustration, le fait de douter en étant arrêté à un croisement de chemins, constituent des opportunités pour faire ressortir certaines propriétés physiques et fonctionnelles de la carte qui la définissent, pour cet instant-là, comme un objet à partager. Dans ce cas, ces « propriétés visibles » (Norman, 1993) invitent les deux élèves de la dyade à s'en saisir en la tenant chacun par une main et à les engager dans une interaction de co-construction. Mais notre conception diverge de celle de Norman pour qui ces « propriétés visibles » caractérisant le design des objets, pré-existent à l'activité des acteurs. Nos résultats montrent au contraire qu'elles s'offrent ou s'effacent en fonction de l'engagement des acteurs dans la situation.

Notre conception nous semble renforcée par notre deuxième point qui met en avant la participation des objets au processus d'intersubjectivité. Le potentiel praxique de la carte participe au sein des dyades à la distribution tacite et plus ou moins implicite de rôles (orienteur, poinçonneur) et de statuts (leader, suiveur) mais aussi à une organisation émergente des tâches à réaliser. Ce point n'est pas négligeable lorsqu'on vise le développement d'apprentissages sociaux et coopératifs car il met en avant le rôle des objets dans la construction du sujet, de son identité, de son savoir être. Le rôle de médiateur des objets est donc également à envisager en termes d'« agentivité » (Engeström, 2006). L'idée d'agentivité renforce celle qui considère que les intentions des acteurs sont des phénomènes émergents non réductibles à des représentations mentales individuelles de buts et de plans. L'intentionnalité découle de l'interaction sociale, c'est-à-dire de l'interaction entre plusieurs acteurs et leur environnement matériel (Gibbs, 2001). Dans la veine des travaux d'Engeström (2006), nous pouvons ainsi qualifier les interactions entre élèves en course d'orientation de « structuration nodale » (knotworking, p. 147) pour assimiler l'activité coopérative entre élèves comme distribuée (entre les élèves de la dyade et les propriétés physiques de la carte), partiellement improvisée et en mouvement perpétuel (les formes d'interaction et les modes d'utilisation de la carte se

transformant au fil de la situation). Reprenant la métaphore de la « structuration nodale » d'Engeström, nos résultats montrent qu'en course d'orientation autour des propriétés physiques et fonctionnelles de la carte, se nouent, se dénouent et se renouent des modes d'interaction et d'utilisation de la carte, participant ainsi à définir de façon plus ou moins durable dans le temps les rôles et statuts des élèves dans la dyade. Au total, considérer le « potentiel praxique » et l'« agentivité » des objets matériels revient à envisager leur rôle de médiateur non plus comme une propriété exclusive, mais comme émergente du couplage des acteurs avec la situation dans laquelle l'activité collective se déploie. En d'autres termes, leurs propriétés physiques et fonctionnelles et leurs modes d'utilisation se révèlent, s'imposent, s'effacent ou s'inventent dans la dynamique du couplage structurel acteur/situation (Julien & Rosselin, 2009 ; Stewart, Khatchatourov & Lenay, 2004).

Si nos résultats pointent les relations entre la matérialité et les formes d'interaction entre élèves, ils sont néanmoins à relativiser entre autre au regard des formes de groupement de nos situations d'étude. En effet, si le nombre de dyades étudiées restreint la généralisation de nos résultats, leur nature affinitaire participe probablement à l'orientation de nos résultats. Pour autant, cette conception du rôle des objets dans l'activité collective nous semble devoir être prise en compte au niveau des pratiques professionnelles des enseignants.

4. 2. Des pistes pratiques d'intervention

Au regard d'une part de nos résultats qui mettent en avant les liens entre les modes d'utilisation dyadique de la carte, les formes d'interaction et les caractéristiques physiques et fonctionnelles de la carte, et d'autre part des éléments de discussion plaçant comme central le potentiel praxique et l'agentivité des objets dans la structuration de l'activité collective, nous proposons une réflexion visant à « domestiquer la matérialité » dans les situations de classe où l'enseignant cherche à encourager les interactions coopératives entre les élèves. Il s'agit dans la veine de Dyson & Grineski (2001) de ne plus considérer les objets matériels de la leçon comme des « content free », à savoir comme périphérique à l'activité des acteurs de la leçon, mais bien comme des « potentiels praxique et d'agentivité » du couplage élève(s)/situation (dont les objets font partie). C'est pourquoi, dans notre conception paradigmatique de l'activité, les dyades ne peuvent être réduites à des interactions élève/élève. C'est bien le triptyque élève/potentiel de l'objet/élève qui doit être pris en compte par les enseignants lorsqu'ils envisagent la conception de dispositif d'enseignement pour favoriser l'atteinte de compétences. Ainsi à travers trois propositions

de pistes d'intervention (dont nous rappelons que leur issue découle de la dynamique du couplage acteur/situation), nous poursuivons l'idée d'une ergonomie de la conception des tâches d'apprentissage en EPS centrée sur les cours d'expériences des élèves » (Saury & al. 2013) visant à comprendre les dynamiques d'activités entre les élèves en course d'orientation pour optimiser chez l'enseignant la conception des dispositifs d'apprentissage.

La première piste d'intervention suggère d'équiper chacun des deux élèves de la dyade d'un extrait de carte différent, de telle sorte que la carte soit rendue inutilisable si ses deux parties ne sont pas associées. Cette proposition fondée sur la complémentarité des propriétés physiques des deux extraits de carte distribués (e.g., la position sur les deux cartes de balises différentes) nous semble pouvoir encourager des interactions de co-construction entre élèves engagés dans une tâche commune : la particularité des reports des balises sur les deux extraits de carte inviteraient les élèves à les superposer ou à les coller l'un à côté de l'autre pour définir par exemple un ordre des balises à chercher en début de course. Nos résultats ont montré aussi que les mêmes propriétés physiques et fonctionnelles de la carte pouvaient entraîner des modes d'utilisation différents selon l'engagement des élèves : sa petite taille ainsi que sa légèreté favorisent aussi bien un mode partagé invitant les élèves à une interaction de co-construction en centrant leurs regards dessus, qu'un mode univoque les engageant dans une interaction de confrontation. La deuxième proposition consiste alors à plastifier la carte et à doter chaque élève de la dyade d'un feutre effaçable. Le fait de plastifier la carte et donc de la rigidifier, ouvre de nouveaux possibles dans le mode d'utilisation partagé comme celui de pouvoir la tenir d'une seule main et garantir une lecture conjointe par les deux élèves de la dyade sans que la carte ne se replie sur elle-même. De plus, l'utilisation d'un feutre effaçable permet d'objectiver des choix d'itinéraires, de les conserver, les modifier ou les supprimer, et par conséquent d'engager différemment les élèves dans leur travail coopératif. Notre dernière piste d'intervention, qui s'appuie sur le constat de la dynamique des formes d'interaction, vise à instaurer un changement du porteur de la carte toutes les 5 minutes ou à chaque balise trouvée. Lors du changement d'utilisateur de carte, il est probable que les deux élèves soient amenés à discuter pour se repérer sur la carte : le détenteur antérieur de la carte fournissant probablement des indications à l'autre élève concernant leur position par rapport à des points remarquables. C'est au cours de ces changements

institués de rôles que nous faisons le pari de stimuler la dynamique des interactions entre élèves.

C'est entre autre pour ces raisons que nous défendons l'idée de l'enseignant comme « designer » (Adé, 2010), considérant les objets matériels à la fois comme des « appels » à susciter des comportements attendus par l'enseignant, et des « potentiels » pour les élèves, modifiant en permanence leur champ de possibles et participant à la dynamique de leurs formes d'interaction.

Références

- Adé, D. (2010). Les objets comme médiateurs dans l'activité professionnelle des enseignants débutants d'Education physique et sportive. In D. Adé & I. de Saint Georges (Eds.), *Les objets dans la formation. Usages, rôles et significations dans des situations variées* (pp.77-97).Toulouse : Octarès.
- Adé, D., Jourand, C., & Sève, C. (2010). L'inscription contextuelle de l'activité en course de durée : une étude à partir de l'analyse de l'activité d'élèves de primaire en Education Physique et Sportive. *Education et Didactique*, 4(2), 7-19.
- Adé, D., Picard, M., & Saury, J. (2013). Les ressources exploitées par les élèves pour agir dans un format pédagogique en atelier : Une étude empirique lors de leçons de musculation en Education Physique et Sportive. *eJRIEPS*, 30, 26-50.
- Adé, D., Poizat, G., Gal-Petitfaux, N., Toussaint, H. M., & Seifert, L. (2009). Analysis of elite swimmers' activity during an instrumented protocol. *Journal of Sports Sciences*, 27(10), 1043-1050.
- Adé, D., & Saint Georges (de), I. (2010). Agir avec des objets : penser la part des objets et de l'environnement matériel dans les situations de formation. In D. Adé & I. de Saint Georges (Eds.), *Les objets dans la formation : usages, rôles et significations dans des situations variées* (pp.3-27). Toulouse : Octarès.
- Adé, D., Veyrunes, P., & Poizat, G. (2009). Les objets dans l'activité interindividuelle en classe : l'exemple de leçons d'Éducation Physique et Sportive et de géographie. *Travail et Apprentissages*, 3, 124-137.
- Conein B. (1997). L'action avec les objets : un autre visage de l'action située. In B. Conein & L.Thévenot (Eds.), *Cognition, Information et Société* (pp. 25-46). Raisons Pratiques, 8. Paris : EHESS.

- Doyle, W. (1977). Learning the Classroom Environment: An Ecological Analysis. *Journal of Teacher Education*, 28, 51-55.
- Durand, M. (2014). Activité humaine, pratiques sociales, et éducation des adultes. In J. Friedrich & J. Pita (Eds.), *Un dialogue entre concepts et réalité* (pp. 13-37). Dijon : Edition Raison & Passions.
- Dyson, B., Linehan, N. R., & Hastie, P.A. (2010). The ecological of Cooperative Learning in elementary school physical education classes. *Journal of Teaching in Physical Education*, 29, 113-130.
- Dyson, B., & Grineski, S. (2001). Using Cooperative learning structures to achieve quality physical education. *Journal of Physical Education, Recreation, and Dance*, 72, 28-31.
- Engeström, Y. (2006). L'inter-agentivité orientée-objets : vers une compréhension de l'intentionnalité collective dans les champs d'activités distribuées. In J.M. Barbier & M. Durand (Eds.), *Les rapports sujets-activités-environnements. Approches transverses* (pp. 135-173). Paris : Presses Universitaires de France.
- Ensergueix, P.J., & Lafont, L. (2010). Reciprocal peer tutoring in a physical education setting: influence of peer tutor training and gender on motor performance and self-efficacy outcomes. *European Journal of Psychology of Education*, 25(2), 222-242.
- Ensergueix, P.J., & Lafont, L. (2011). Impact of Trained versus Spontaneous Reciprocal Peer Tutoring on Adolescent Students. *Journal of Applied Sport Psychology*, 23(4), 381-397.
- Evin, A., Sève, C., & Saury, J. (2013). Construction of trust judgment about one's partner and cooperation in student dyads. An exploratory study in climbing tasks. *Physical Education & Sport Pedagogy*, 18, 103-115.
- Gal-Petitfaux, N., Adé, D., Poizat, G., & Seifert, L. (2013). L'intégration de données biomécaniques et d'expérience pour comprendre l'activité de nageurs élités et concevoir un dispositif d'évaluation. *Le Travail Humain*, 76, 257-282.
- Gal-Petitfaux, N., Sève, C., Cizeron, M., & Adé, D. (2010). Activité et expérience des acteurs en situation : les apports de l'anthropologie cognitive. In M. Musard, G. Carlier & M. Loquet (Eds.), *Sciences de l'intervention en EPS et en sport* (pp. 67-85). Paris : Revue EPS.

- Gibbs, R. W., Jr. (2001). Intentions as emergent products of social interactions, in B.F. Malle, L. J. Moses & D.A. Baldwin (Eds), *Intentions and intentionality: Foundations of Social Cognition*. Cambridge: The MIT Press.
- Goodwin C., & Goodwin M.H. (1997). La coopération au travail dans un aéroport, *Réseaux*, 85, 129-162.
- Heath, C., & Luff, P. (1994). Activité distribuée et organisation de l'interaction. *Sociologie du Travail*, 4, 523-545.
- Heath C., Hindmarsh J. (1997). Les objets et leur environnement local. La production interactionnelle des réalités matérielles. In B. Conein & L.Thévenot (Eds.), *Cognition, Information et Société* (pp. 149-175). Raisons Pratiques, 8. Paris : EHESS.
- Huet, B., & Saury, J. (2011). Ressources distribuées et interactions entre élèves au sein d'un groupe d'apprentissage : une étude de cas en éducation physique et sportive, *eJRIEPS*, 24, 4-30.
- Hutchins, E.A (1995). *Cognition in the wild*. Cambridge: MIT Press.
- Julien, M.P., & Rosselin, C. (2009). *Le sujet contre les objets... tout contre. Ethnographie de cultures matérielles*. Paris : Editions du Comité des travaux historiques et scientifiques.
- Jonhson, D.W, & Johnson, R.T. (1989). Cooperation and competition: theory and research. Edina: Interaction Book.
- Kirsh, D. (1995). The Intelligent Use of Space. *Artificial Intelligence*, 73 (1-2), 31-68.
- Lafont, L. (2012). Cooperative learning and tutoring in sports and physical activities. In B. Dyson & A. Casey (Eds), *Cooperative learning in Physical Education: A research basic approach*, 136-149, London: Routledge.
- Lafont, L., Cicero, C., Martin, L., Vedel, A., & Viala, M. (2005). Apports de la psychologie sociale à l'intervention en EPS : rôle des interactions tutorielles et des « copings » modèles. *eJRIEPS*, 8, 89-102.
- Lemke, J.L. (2000). Across the scales of time: Artifacts, activities, and meanings in ecosocial systems. *Mind, Culture and Activity*, 7(4), 273-290.
- Mottet, M., & Saury, J. (2014). *Analyse compréhensive de l'activité de navigation d'orienteurs débutants en fonction des caractéristiques de deux tâches de course d'orientation*. Revue STAPS, 104 (2), 39-55.
- Norman, D.A. (1988). *The Psychology of Everyday Things*. New York: Basic Books.

- Norman, D.A. (1993). Les artefacts cognitifs. In B. Conein, N. Dodier & L. Thévenot (Eds.), *Les objets dans l'action. De la maison au laboratoire* (pp. 15-34). Raisons pratiques, 4. Paris : EHESS,
- Saury, J., Huet, B., Rossard, C., & Sève, C. (2010). Dispositifs de co-observation et configurations d'activités en éducation physique et sportive. In I. de Saint-Georges & D. Adé (Eds.), *Les objets dans la formation* (pp. 143-159). Toulouse : Octarès.
- Saury, J., Adé, D., Gal-Petitfaux, N., Huet, B., Sève, C. & Trohel, J. (2013). *Actions, significations et apprentissages en EPS. Une approche centrée sur les cours d'expériences des élèves et des enseignants*. Paris : Revue EPS.
- Seifert, L., Wattebled, L., Herault, R., Poizat, G., Adé, D., Gal-Petitfaux, N., & Davids, K. (2014). Neurobiological degeneracy and affordance perception support functional intra-individual variability of inter-limb coordination during ice climbing. *Plos One*, 9(2). doi: 10.1371/e89865.
- Semprini, A. (1995). *L'objet comme procès et comme action. De la nature et de l'usage des objets dans la vie quotidienne*. Paris : L'Harmattan.
- Stewart, J., Khatchatourov, A., & Lenay, C. (2004, June). *Enaction and Engineering*. Communication presented at the Interdisciplines Virtual Workshop "Enactive network of excellence", <http://www.interdisciplines.org/enaction/papers/7/version/original>.
- Theureau, J. (2004). *Le cours d'action : Méthode élémentaire*. Toulouse : Octarès.
- Theureau, J. (2006). *Le cours d'action : Méthode développée*. Toulouse : Octarès.
- Varela, F. J. (1979). *Principles of biological autonomy*. New York: Elsevier North Holland.
- Veyrunes, P., & Yvon, F. (2013). Stability and transformation in configurations of activity: the case of school teaching in France and Mexico. *International Journal of Lifelong Education*, 32(1), 80-92.
- Ward, P., & Lee, M. A. (2005). Peer-Assisted Learning in Physical Education: A Review of Theory and Research. *Journal of Teaching in Physical Education*, 24 (3), 205-225.