



Dossier pédagogique secondaire

Faire entrer les élèves dans le monde des rotations

Dans le couplage action-situation, l'action puise dans la situation les éléments dont elle a besoin, et réciproquement elle participe au développement de la situation; le système se dynamise dans une auto-organisation permanente.

LES RAISONS DE NOTRE CHOIX D'ÉLÉMENTS

- Le lancer de disque procède d'une APS de «jet».
- Certains artefacts (1), tels que les premiers propulseurs comme la fronde, offrent la possibilité de prendre en compte la globalité de la complexité de l'action, d'appréhender la notion de système. En effet, ils relient l'acteur, l'engin à projeter et l'environnement, afin d'améliorer la performance.
- Ces configurations de situations amènent l'élève à manipuler la fronde pour retrouver l'organisation corporelle qui la fait fonctionner. Elles le conduisent aussi à agir pour construire une organisation motrice de rotation (volte) par analogie au compas, à la catapulte (2).

Pour traiter le triptyque globalité/simplicité/complexité, on peut introduire d'autres outils, objets ou simulateurs. L'objectif est d'amener l'élève à construire sa motricité de manière plus autonome, dans une orientation transdisciplinaire.

VERS UNE COMPRÉHENSION DU COUPLAGE CORPS/ENGIN

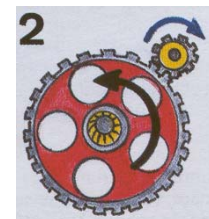
La démarche

Pour accompagner les élèves lors de cette première étape, nous utilisons un premier objet culturel: les engrenages. Dans l'espace pédagogique un premier système d'engrenages est proposé sous la forme de maquettes, d'images, de diaporamas. A cette description est associée l'image télévisuelle du lancer du disque sportif, selon un plan aérien (dessin 1).



L'analogie permet de préciser le fonctionnement du lancer et ceci notamment au moment précis du lâcher: une grande rotation chargée d'énergie libère celle-ci par une rotation/ poussée sur le disque. L'artefact, sans que rien ne soit prescrit à l'élève, lui fait comprendre :

- l'organisation adaptative corporelle à produire (en grand engrenage) (dessin 2),
- l'effet général à produire, avec la construction d'un multiplicateur en couplant le corps avec le disque (amplificateur de vitesse),
- où se situe l'action motrice et le monde des rotations dans lequel il évolue.



Les consignes sont plus à dominante procédurale que déclarative: elles clarifient le but à atteindre.

Les intérêts

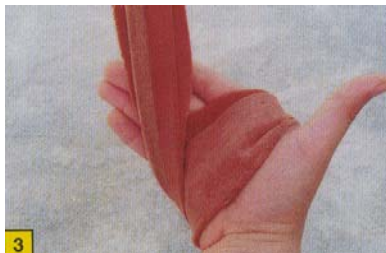
Il en découle :

- une sollicitation de la pensée analogique et plus particulièrement de l'imagination créatrice de solutions motrices,
- une réduction des erreurs d'interprétation inhérentes à l'usage de consignes verbales dans la communication pédagogique,
- une opportunité pour l'élève de s'intéresser à plusieurs matières et d'y établir des liens et de la cohérence.

VERS UN « CONTRÔLE » DU COUPLAGE CORPS/ENGIN : L'OUTIL FRONDE

La démarche

Le couplage engin/corps présenté aux élèves est réalisé par l'introduction du propulseur fronde (deuxième objet culturel). Ce dernier a pour finalité de donner du sens et former à un apprentissage producteur d'effets attendus. Chez le débutant, le blocage initial dans les tentatives de réalisation du lancer global, réside principalement dans la tenue du disque et dans sa manipulation propulsive. L'observation quotidienne le révèle : même si la volte n'est pas acquise, le lanceur peut toujours tourner à sa manière et jouer le rôle du grand engrenage, alors que, sauf exception « le coup de main » sur le disque reste peu accessible. L'utilisation d'une fronde aménagée: une sangle, ou une écharpe est enroulée autour de la main afin de constituer un tour mort, brin fixe (photo 3).



Après avoir enlacé le projectile, ici un ballon de GR, le brin libre (ou brin mobile) est placé au creux de la main. Cette dernière se referme en tendant la sangle (photo 4). Il suffit alors pour actionner l'outil de produire un mouvement simple, semblable à un coup droit avec raquette et de lâcher au moment opportun le brin libre. Le ballon est fouetté, claqué et propulsé en tournant sur lui-même comme le fait le disque (photos 5 et 6).



Les intérêts observés

Cette utilisation de l'outil « fronde » permet de lancer rapidement en assurant succès et performance. Réussite et motivation sont renforcées, dès le départ, par l'émergence d'un aspect ludique, véritable ressource pédagogique.

Remarque: ces situations de lancer à l'arrêt sont proposées au début des premières leçons du cycle pour familiarisation avec l'outil (elles vont à l'encontre d'une approche globale), il convient de ne pas s'y attarder. Cependant, elles mettent en évidence la puissance produite par la rotation du tronc à la manière d'un ressort de torsion, dont la tension résulte du degré de retard du haut sur le bas.

Plus précisément, la fronde enrichit le processus enseignement/apprentissage.

- Elle augmente les capacités fonctionnelles de l'élève et de l'enseignant, l'outil portant globalement en lui tout ce qu'il faut pour apprendre et enseigner.
- Elle réduit la complexité de l'acte moteur. En faisant corps avec le corps de l'élève, la lanière de la fronde agit comme une prothèse amplificatrice, assurant le couplage local fonctionnel sur mesure. Elle est porteuse d'une fonction d'évaluation grâce aux bruits de fouetté, de claquement, à l'impression de vitesse, à la puissance du jet, à la trajectoire canalisée.
- Elle contraint à construire et découvrir des coordinations motrices adaptées. En effet, occupant le statut d'organisateur du geste qui va émerger de la bonne manipulation, du bon mode d'emploi moteur, on peut dire qu'elle « affine » (3) les coordinations motrices requises. Si le mouvement est en adéquation avec la bonne marche du propulseur, la fronde fonctionne à plein régime, dans le cas contraire l'élève doit reconsidérer les coordinations constituant son geste jusqu'à l'obtention d'une fluidité et d'une efficacité de l'action motrice.
- Elle guide l'organisation spatio-temporelle de l'action construite par l'élève. Elle est en effet, un objet accompli permettant d'organiser le tempo qui en amenant le lanceur à « s'organiser autour » de la fronde, induit une auto-organisation, un auto-contrôle source d'autonomie dans l'apprentissage. Ces types d'artefacts constituent des ressources pour l'action dans une approche à dominante plutôt écologique.

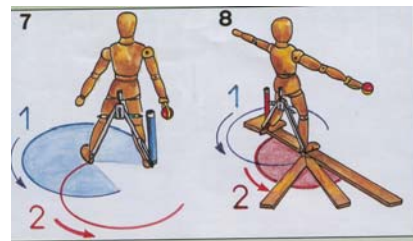
VERS L'ENRICHISSEMENT DU COUPLAGE CORPS-ENGIN : LA VOLTE

Compréhension de la volte

Dans le processus analogique suivi, ce qui fait tourner le grand engrenage, c'est la volte. Présentée ici, départ dos à l'air de lancer, elle se résume à deux portions de rotation enchaînées (la 1 en bleu et la 2 en rouge).

Pour simplifier et acquérir la volte deux artefacts sont retenus parce qu'ils représentent en se combinant, les modalités de l'organisation motrice à construire et des effets à produire.

- L'élève doit s'inspirer du mouvement du compas lors du premier tour pivoté (dessin 7).
- Cette action crée une force d'inertie centrifuge qui fait monter naturellement les bras. De là émerge une autre organisation plus complexe lors du deuxième tour qui trouve son sens fonctionnel dans une catapulte de type «trébuchet» actionnée dans un plan horizontal (dessin 8).



Réalisation de la volte

Dans les situations antérieures d'appropriation de la fronde, la performance dépend pour une faible part d'actions simples, (poussée de la jambe arrière, torsion du tronc) et pour l'essentiel, d'une bonne utilisation de la fronde. En maîtrisant ce propulseur, l'élève rentre dans sa zone record sans élan. Les gains futurs résulteront du surcroît d'énergie généré par les rotations et l'organisation présentée ici. Dans la pratique nous cherchons à aider l'élève à organiser son geste et ses appuis comme le compas et la catapulte :

- l'élève «ouvre le compas» en écartant les pieds, relève le talon (pointe du compas) et fait tourner la branche libre (jambe libre) en ancrant le pied pivot au sol. La prescription majeure réside dans l'impératif d'imiter le compas, selon une vitesse de rotation progressivement accélérée, par des membres inférieurs non raidis ;
- dans l'ensemble des situations, l'élève aborde la volte complète, fronde en main, afin de conserver la globalité du système. Dans ces situations dès l'instant où s'enclenche la dynamique de rotation, les bras et la fronde montant, le système s'apparente alors à la catapulte à axe vertical décrite. Le pivot correspond au pied droit alors que le contrepoids est constitué par les masses situées sur la partie gauche du corps, fléau moteur. Le membre supérieur droit muni de la fronde se positionne en fléau propulseur.

Remarque: seule la fronde porte en elle l'organisation spatio-temporelle donc le tempo de l'action de propulsion. Pour la volte il convient d'adjoindre un artefact simulant le tempo 1- 2- 3 (structure rythmique des appuis pivots) ou gauche-droite-gauche. Ces routines didactiques sont aussi des artefacts qui donnent du sens et de la cohérence aux apprentissages.

Les intérêts

- Plus l'élève imite le compas, plus il tourne vite. Le système gagne en énergie donc en puissance.
- Plus l'élève tourne longtemps et vite en répartissant judicieusement les masses, plus le système va se charger d'énergie ; la volte complète constitue un possible optimisant cette action.

DU COUPLAGE CORPS-ENGIN AUX COUPLAGES PERIPHERIQUES

Couplage avec l'espace pédestre: les traces au sol

L'appui au sol établit un couplage du corps avec la surface terrestre, appelé couplage pédestre. Sa mise en évidence est facilitée en effectuant la rotation sur une aire cendrée. Au plan de la motricité, ce support a la propriété de mémoriser l'effet de pivot, grâce aux empreintes laissées par le déplacement du pied. Cet artefact a pour fonction d'évaluer la nature du couplage. Un bon pivot inscrit une trace plutôt ronde, lors du premier tour. Cette propriété est aussi utilisée pour juger de la qualité de la volte. Une volte correcte correspond à trois traces topographiquement disposées.

Pour aider les élèves dans cette réalisation, des guides pour l'action sont typiquement dessinés au sol.

Les surfaces pédestres deviennent alors des « ardoises » collectives sur lesquelles :

- sont consignées des ressources pragmatiques (traces sur le sol cendré par exemple) pour réussir l'action: comparaison de ce qui est réellement fait et du guide tracé,
- apparaissent les traces de ce qui a été réellement fait (d'où l'intérêt de travailler sur support cendré),
- résident dans la mémoire des actions motrices venant de se dérouler. Cet artefact augmente aussi le pouvoir d'action et les capacités fonctionnelles de l'enseignant et de l'élève, en permettant des remédiations au plan collectif et une différenciation pédagogique,
- la catapulte peut être dessinée au sol afin que l'élève ait des points de repère dans le cheminement analogique.

Les rotations : couplage avec les forces de gravité

La volte est une action rotative qui génère une force d'inertie centrifuge, ressource créatrice d'énergie. Elle peut être matérialisée et vécue par l'élève, grâce à l'artefact « bras de flanelle », rendant visible le couplage qui existe avec les forces physiques du monde naturel.

L'élève est ainsi à prendre sa veste de survêtement et avec un ruban adhésif à boucher les extrémités de ses manches après y avoir introduit une balle de tennis.

Il enfle la veste sans passer les bras qui eux restent collés au corps.

Il effectue alors des rotations allant jusqu'à la volte complète. Dès qu'il se met en mouvement, les bras de flanelle montent : « il n'y a ni os, ni muscles, ni nerfs et pourtant ça monte » selon le principe du régulateur à boule de watt : le monde naturel agit sur le geste produit.

Les élèves prennent alors rapidement conscience que dans le mouvement, il n'y a pas que de la commande centrale.

L'expérience vécue leur montre clairement sans complication la complexité de l'action motrice. Par ailleurs, lorsqu'on effectue la volte complète « académique » empruntée au monde culturel, avec cet artefact le mouvement d'ensemble ressemble à s'y méprendre, au lancer normal global, on y observe même le retard des membres supérieurs.

Le monde culturel et les images motrices qu'il renferme sont aussi façonnées par le monde naturel.

Il y a donc moi, le milieu, et la technique de rotation : le monde personnel ; le monde naturel et le monde culturel interagissent. Ici aussi s'adapter et agir c'est articuler les ressources de ces trois mondes. Les effets, le contrôle moteur, l'action, sont une globalité régie par une auto-organisation émergente. Cette typologie d'artefact illustre la place qu'occupe l'approche dynamique en synergie avec les autres courants.

Dans cette exploration l'élève alterne des rotations plus ou moins complètes et plus ou moins rapides:

- avec les bras de flanelle : manches plus ou moins longues, balles plus ou moins lourdes,
- sans rien, bras relâchés : recherche des mêmes effets, montée passive des bras,
- dans les mêmes conditions, en faisant varier les vitesses, on met aussi en évidence d'une autre manière les effets de la force centrifuge. Lors de l'accélération, le sang est poussé vers les extrémités des doigts, apparaît alors une sensation de lourdeur à l'extrémité (monde personnel phénoménal),.
- avec engins : une fronde dans chaque main l'élève devient le régulateur à boule de watt (dispositif permettant à la machine à vapeur de régler elle-même sa vitesse).

Couplage avec l'espace aérien: l'engin sphérique

Pour appréhender ce couplage, nous utilisons principalement un engin sphérique (ballon de GR). Peu dangereux, il permet un travail collectif (lancer simultanément en multipliant les essais), peu aérodynamique il met en évidence par sa forme, en les amplifiant, les effets néfastes et parasites: le projectile pique, fuse en tous sens. Les défauts d'organisation motrice ou les effets bénéfiques des prototypes d'action ou d'organisation motrices produits peuvent être directement évalués, c'est-à-dire validés ou invalidés. Dans l'action et dans le vécu, cet objet sphérique permet une lecture plus fine des défauts d'organisation motrice.

DU COUPLAGE AVEC LA FRONDE AU COUPLAGE AVEC LE DISQUE

Arrivé au terme des stades précédents, la motricité du lanceur de disque est construite. Il convient alors de substituer le disque à la fronde. Un dispositif simple est réalisé pour faire « toucher du doigt » la ressource « sur mesure » pour l'action qu'offre la fronde afin de réaliser l'action efficace.

Un disque percé en son centre est enfilé sur une pointe enfoncée dans la partie supérieure d'un piquet planté dans le sol. Il peut ainsi tourner sur lui-même, en étant actionné aussi bien par la fronde que par la main. Avec cet artefact, l'élève comprend comment et pourquoi en s'adaptant à la fronde, il a construit l'organisation motrice et le sens moteur prêts à l'emploi pour agir sur le disque.

Les cinq étapes sont celles qui structurent typiquement notre démarche d'enseignement du lancer du disque. Trois points sont à souligner.

- Ce n'est pas une analogie de forme qu'il faut reproduire, mais une analogie d'effet.
- L'approche n'est pas mécaniste, auto-régulée comme un système à catapulte produisant des longueurs de tir prédéfinies par des paramètres de programmation balistiques, intangibles (logique de la prescription).
- Elle est émergente, auto-organisée, genèse d'un système vivant, dont le devenir est lié aux interactions entre les possibles et les ressources des trois mondes : personnel, culturel et naturel. Cette émergence se nourrit des enseignements dont les artefacts en se combinant sont porteurs (cognition partagée). Comme le souligne fort bien Michel Serres « du cognitif rôde dans la vie et la matière » voilà un des ancrages forts de l'action située. Par ailleurs, cette démarche repositionne les actions en relation avec leurs contingences sociales, historiques, environnementales ou culturelles

Avec les artefacts, l'activité se charge de significations identifiables, sources de connaissances, de représentations et de compréhensions du monde dans lequel l'élève vit et agit.

Ainsi, on « donne la main à l'élève » dans des conditions de variabilité favorables à une adaptation plus large, ouvrant les voies à des apprentissages raisonnés, cohérents et transversaux. Il se construit de manière plus autonome par l'acquisition d'une compétence à l'auto-organisation, compétence à articuler les couplages fondamentaux d'un contexte.

**Guy Moreno
Christine Sanchez.**

- (1) Artefact : outil permettant d'augmenter artificiellement les capacités humaines.
- (2) Une catapulte est un engin propulseur semblable à une balance à axe horizontal dont les flèches n'ont pas la même longueur. À l'extrémité du levier le plus court, pend une masse, le contrepoids, au bout de l'autre, le long, se trouve une fronde. La descente du contrepoids entraîne une élévation rapide de la flèche opposée qui place la fronde en position proactive puis l'actionne quand l'élan du contrepoids est bloqué. Le râtelier posé au sol sur lequel on marche, illustre parfaitement l'effet catapulte.
- (3) Affordance : « aspects significatifs de l'environnement qui sont perçus parce qu'ils sont utiles à l'action (mot d'origine anglaise).

**Guy Moreno,
Christine Sanchez,
Photos : Auteurs,
Illustrations : Carmen Müller.**

*Extrait de la Revue EP.S n°310, novembre-décembre
2004, pp. 27-30.*

www.revue-eps.com