Dossier : les casse-tête

Oui, tout joueur qui se respecte aime, de temps à autre, résoudre un casse-tête. Il sait que ce passe-temps est vieux comme le monde ludique. Mais en général, il ne s'est pas demandé ce qu'il voulait dire en employant ce nom.

Pour la plupart, il évoque d'abord les ensembles de pièces imbriquées à séparer ou, au contraire, à monter en forme, les *casse-tête chinois* (ce nom ne semble pourtant pas particulièrement justifié par une éventuelle passion des Orientaux pour ce genre de jeux) ; ou bien le *cube de Rubik*, les pièces coulissantes ; enfin, toutes sortes de jeux de manipulations géométriques présentant une difficulté grande à considérable, qui valent par le défi et non par la compétition.

Mais la terminologie n'est pas fixée : Edouard Lucas, grand spécialiste des mathématiques amusantes, appelle *casse-tête* les énigmes mathématiques du genre de celles déjà évoquées dans les *Cahiers de Ludo* [7-8] : configurations de pions (toutes les variantes du *solitaire*), jeux sur des ensembles d'objets soumis à des règles de compatibilité (comme *le loup, la chèvre et le chou*), manipulations d'allumettes, ou simplement partages de surfaces. L'équivalent anglais est le terme (mathematical) *puzzle*, déverbal[1] de *to puzzle* : "intriguer, déconcerter". Et le mot est passé en français pour désigner un type particulier de casse-tête, celui qui consiste à reformer une figure prédéfinie à partir d'un ensemble de pièces, voire plusieurs figures différentes dans le cas du *Tangram*, qui fera l'objet d'un futur article ... et qui, lui, est clairement d'origine orientale.

Un coup d'œil dans le *Harrap's*[2] ou tout autre dictionnaire bilingue nous montre que le terme *puzzle* recouvre tout type d'énigme ludique, quitte à le qualifier :

manual puzzle	↔	casse-tête
mental puzzle	↔	devinette, problème
crossword puzzle	↔	mots-croisés
jigsaw[3] *puzzle*	↔	puzzle

Remarquons que ledit dictionnaire officialise au passage notre interprétation du casse-tête comme étant avant tout un objet posant un problème, et non un problème abstrait.

Celle-ci apparaît encore plus nettement dans le *Longman*[4], dictionnaire anglais unilingue à l'intention des non-anglophones :

Puzzle, n. (*often in combination*) : a game, toy or apparatus in which parts must be fitted together correctly, intended to amuse or exercise the mind.

Le loup et la chèvre doivent se sentir bien délaissés ...

Le GLU[5] ne dit pas autre chose :

CASSE-TÊTE n.m.inv. : jeu de patience dans lequel il s'agit de reconstituer des formes en en combinant les divers éléments, de défaire un assemblage d'éléments, etc.

Comment concilier ce point de vue et celui de Lucas ?
Il serait bien facile de prétendre que tous les *puzzles* anglais peuvent être appelés *casse-tête* et que, en tant que mathématicien, celui-là accorde la primauté à ceux d'inspiration abstraite.

Nous ne pouvons nous résoudre à le faire, puisque Lucas accorde aux casse-tête de type manipulatoire une importante partie de son ouvrage *Récréations Mathématiques* [13], en les appelant simplement des *jeux*.
C'est ainsi, qu'il traite en détail et en nombres du taquin et du baguenaudier. Sainte-Laguë [15] appelle également le baguenaudier un *jeu*.

Quant aux jeux de société, ils comportent parfois des éléments analogues à nos casse-tête.
Expédition Pyramide est un jeu de collections : créer des séries d'objets, ici de petites "gemmes" ; les joueurs ont le droit de piocher les objets à collectionner en fonction de la réussite plus ou moins rapide d'un puzzle géométrique.

Des jeux aussi classiques que le Go ou les Dames chinoises font intervenir des configurations de pions favorables que l'on cherchera à réaliser à partir de la position actuelle du jeu.

Peut-être simplement n'y a-t-il pas de frontière parfaitement définie entre jeu et casse-tête, un jeu de société étant toujours conçu pour poser un problème intellectuel à celui qui l'utilise.

1 Nom dérivé d'un verbe, et désignant l'action correspondant au verbe.
2 *Harrrap's Shorter*, dictionnaire anglais-français/français-anglais, Harrap 1993.
3 *Jigsaw* = scie à chantourner.
4 *Longman Dictionary of Contemporary English*, Longman 1987.
5 *Grand Larousse Universel*, volume 3, Larousse 1995.

Peut-être est-ce l'aspect combinatoire, la nécessité d'agencer des éléments, éventuellement abstraits, et le grand nombre d'agencements possibles, qui font le casse-tête. Une telle définition inclurait le problème d'échecs comme l'agencement d'allumettes, les énigmes arithmétiques comme les paysages de montagne à reconstituer.

Dans le premier article du présent dossier, Géraldine Pegoff revient sur le concept de casse-tête "classique" et en propose une classification. Ensuite, nous passerons à l'examen des aspects mathématiques des casse-tête. Alice Van den Bogaert présente trois casse-tête classiques et montre qu'ils ne font qu'un, si tant il est qu'un casse-tête vaut surtout par son mode de résolution. Alain Gottcheiner revient sur une propriété classique du Taquin, en détaillant les mathématiques sous-jacentes.

Enfin, si vous êtes accablés par tant de théorie, vous apprécierez le texte d'Yves Coene, qui nous explique que les casse-tête peuvent avoir une grande valeur pédagogique.

BIBLIOGRAPHIE GÉNÉRALE DU DOSSIER CASSE-TÊTE :

[1] DELAHAYE J.P., *Le rangement de la boîte de cubes*, Pour la Science, octobre 1998, pp. 108-115.

[2] DELAHAYE J.P., *Calculs et coulissements*, Pour la Science, mai 2006, pp. 90-95.

[3] DE MEUR G., *Notes du cours "Eléments de Mathématiques pour les Sciences Sociales"*, Université Libre de Bruxelles, chapitre 4, pp. 1-2.

[4] EDITIONS DU KANGOUROU, http://www.mathkang.org/catalogue/bdc.html : nombreux livres et CD de vulgarisation mathématique, y compris plusieurs parlant de casse-tête.

[5] GARDNER M., *Polyhexes et polyabolos*, dans *Math'Festival*, Belin – Pour la Science, 1981.

[6] GARDNER M., *Coleridge's Apples and Eight Other Problems*, dans *Martin Gardner's Sixth Book of Mathematical Games from* Scientific Ametican, W.H. Freeman & C°, San Francisco 1964 – 1971.

[7] GOTTCHEINER A., *Des graphes, des énigmes et des jeux* (1), les Cahiers de Ludo n°1.

[8] GOTTCHEINER A., *Des graphes, des énigmes et des jeux* (2) : *la résolution des jeux de type Nim*, les Cahiers de Ludo n°2.

[9] HALBERSTADT E., *Cube hongrois et théorie des groupes,* dans *Les progrès des mathématiques*, Belin – Pour la Science, 1980.

[10] HOLOTRONICS, http://www.holotronix.com/samlloyd15.php#

[11] KANTOR J.-M., *Édouard Lucas*, La Recherche, mai 2000, p. 34.

[12] LACREUSE S., http://slacreuse.free.fr/index.htm : site des amateurs de Taquin, avec un historique complet.

[13] LUCAS E., *Récréations mathématiques*, 4 volumes, Albert Blanchard, Paris 1975-1977.

vol. 2, n°5. *Les jeux de casse-tête*.

vol. 3, n°5, *Le jeu du solitaire.*

vol. 3, n°7, *Le jeu du baguenaudier.*

vol. 3, n°8, *Le jeu du taquin.*

vol. 4, n°2, *Le calcul et les machines à calculer*.

[14] NOVELLI J.-C., *Comment trouver "sa" solution du Rubik's Cube*, La Recherche, mai 2000, pp. 32-33

[15] SAINTE-LAGUË A., *Avec des nombres et des lignes, Récréations mathématiques*, Vuibert, Paris 1937.

[16] STEWART I., *Le lion, le lama et la laitue*, Pour la Science, août 1987, pp. 102-107.

[17] STEWART I., *Cartes sur table*, Pour la Science, mars 1995, pp. 94-96.

[18] THÉPAULT L., *Le monde fascinant des casse-tête*, La Recherche, mai 2000, pp. 28-30.

[19] WIKIPEDIA, *Rubik's cube*, http://en.wikipedia.org/wiki/Rubik%27s_Cube

Casse-tête et symétrie

Géraldine Pegoff
Candidate en Anthropologie, candidate bioingénieure

Un casse-tête est tout problème dont le seul but est de forcer celui qui tente de le résoudre à réfléchir. Mais le terme est plus spécialement réservé à des objets dont l'agencement selon un plan déterminé est difficile à réaliser. C'est le cas des puzzles, par exemple.
Nous étudierons plus spécialement ici les objets dont le plan et/ou la méthode de résolution présentent des effets de symétrie. Nombre d'entre eux font preuve d'une esthétique certaine, dont la source est –comme si souvent- dans cette symétrie.

L'existence de symétries peut nous aider à résoudre les casse-tête ou, au contraire, en compliquer l'attaque.

1. Les casse-tête à forme symétrique, dont la symétrie intervient dans le mode de résolution

Un bel exemple en est le *Cube de Rubik.*

Le Cube est officiellement né en 1975, quand Ernö Rubik fit breveter le résultat de ses recherches. Ce Hongrois enseigne l'architecture et le design à l'école Supérieure des Arts Décoratifs de Budapest. Il voulait aiguiser l'aptitude de ses étudiants à visualiser des objets tridimensionnels. Il aura en tout cas réussi à attirer l'attention sur son Cube, puisque plus de six millions d'exemplaires en ont été vendus dans le Monde.
Mais il n'est pas le seul à en avoir eu l'idée, puisque, en 1976, d'une manière indépendante, un Japonais du nom de Terutoshi Ishige déposa à son tour un brevet pour ce même objet.
Il se dit aussi qu'un inspecteur général français du nom de Semah aurait rencontré un cube en bois de ce genre en 1920 à Istanbul et en 1935 à Marseille ...

Le cube est formé de 26 petits cubes, montés sur un dispositif central formé de chevilles.[6]
Chaque face est composée de 9 facettes appartenant à des petits cubes. Parmi les 26 petits cubes, 6 sont situés au centre des faces, 12 à cheval entre deux faces, 8 aux sommets. On parle respectivement de *cubes-face, cubes-arête, cubes-sommet*.

En réalité, ils ne sont pas de forme cubique complète : les cubes-face sont de simples facettes posées à l'extrémité des 6 axes qui partent de la structure centrale. L'ensemble formé de la structure centrale, des 6 axes et des 6 cubes-face est intangible.

Résolution du Cube

Les seules opérations pouvant être imposées au Cube sont les rotations d'un quart de tour (et leurs multiples) autour d'un axe joignant deux cubes-face.
Une telle rotation bouge de concert les 9 cubes formant une face.
Le Cube étant placé face à son utilisateur, il y a donc 6 rotations fondamentales possibles.

La théorie des groupes de symétries nous apprend comment résoudre ce casse-tête.

La mauvaise nouvelle est qu'il existe plus de 43 milliards de milliards d'opérations possibles.
La bonne nouvelle est qu'elles peuvent toutes être réalisées par la combinaison de 5 opérations élémentaires (rotations d'un quart de tour[7]) au choix.

Si l'on veut par exemple permuter entre eux des cubes-arêtes, cette permutation peut être décomposée (voir l'article d'Alain Gottcheiner, dans ce dossier) en transpositions de cubes-arête adjacents. Et, vu les symétries du cube, n'importe quelle transposition peut se décomposer de manière élémentaire en rotations [9, 14].

[6] On peut voir un Cube démonté dans l'article qui lui est consacré sur Wikpédia : http://fr.wikipedia.org/wiki/Cube_de_Rubik#Variantes

[7] La sixième rotation peut être opérée comme composée des 5 autres.

De plus, les symétries du cube font que l'échange de deux cubes-arête voisins se fait de la même manière pour toutes les paires d'arêtes.
Dans les termes de la théorie des groupes, deux telles permutations sont dites *conjuguées*.

On peut toujours placer le cube de manière à ce que les deux cubes-arête adjacents occupent deux positions prédéfinies, par exemple eu haut et à gauche de la face avant du cube, et appliquer le même algorithme pour les permuter.

On peut décomposer la résolution du Cube en quatre familles de macro-opérations :
-transposition de deux cubes-arête adjacents ;
-rotation de 180° de deux cubes-arête adjacents ;
-permutation de trois cubes-sommet ;
-rotation de 120° de deux cubes-sommet adjacents.

Les opérations doivent être effectuées dans cet ordre ; en effet, par exemple, la transposition de deux cubes-arête modifie l'emplacement des cubes-siommet, alors que la permutation des cubes-sommet n'affecte pas les cubes-arête.

Toutes les opérations possibles de chacun des quatre types sont conjuguées à l'une d'entre elles ; on peut donc considérer qu'il n'y a que quatre macro-opérations fondamentales, et il suffit de retenir comment s'obtient chacune d'entre elles pour pouvoir résoudre le cube au départ de n'importe quelle position.

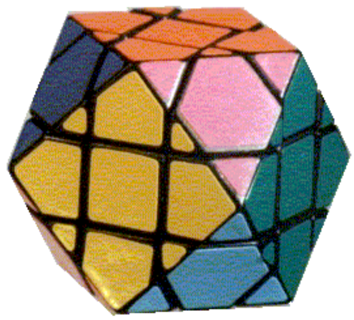
On remarque que, dans la deuxième opération, les cubes-arête pivotent deux par deux ; il existe donc des positions impossibles à atteindre (la moitié des positions possibles de tous les cubes-arête). De même, les cubes-sommet sont permutés de manière solidaire, ce qui divise à nouveau le nombre de positions théoriquement possibles par trois ; et une nouvelle restriction a lieu au moment de la rotation des cubes-sommet.

En tout, parmi les positions possibles, seule une sur 12 est réalisable à partir d'une position de départ donnée. Le nombre de 43 milliards de milliards mentionné ci-dessus est celui des positions effectivement réalisables.

Variantes du Cube[8]

**En prime, nous savons que tout casse-tête dont la structure intérieure est celle du cube de Rubik, et dont la forme extérieure possède les mêmes symétries que le cube, se résout de la même manière.
Ci-dessous, un *cuboctaèdre de Rubik*.**

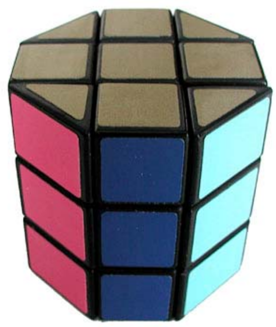
Il existe aussi des cubes tronqués de Rubik, et d'autres formes à symétrie cubique.



Le Prisme de Rubik

Les formes alternatives à symétrie cubique peuvent être obtenus à partir du cube, par troncature. Par exemple, le cuboctaèdre ci-dessus est obtenu en coupant tous les sommets du cube jusqu'au milieu des arêtes, et le cube tronqué en les coupant moins loin.

Si l'on tronque un cube le long de quatre arêtes latérales, on obtient un prisme octogonal :



Le dispositif central de ce casse-tête est celui du Cube classique – il a donc une symétrie cubique- mais le polyèdre en question a un degré de symétrie plus restreint. Autant les sommets du cube, du cube tronqué et du cuboctaèdre acceptent une rotation d'un tiers de tour, autant les sommets du prisme n'acceptant pas de rotation, parce que les faces à permuter ne sont pas semblables (un octogone et deux rectangles ou carrés).
Par conséquent, dans le cours de la résolution de ce casse-tête, sa forme va s'altérer jusqu'à cesser d'être convexe. Mais ces changement de forme aident la résolution plus qu'ils ne la gênent, car ils montrent quels cubes-sommets ne sont pas encore à leur place.

[8] Une recherche sur la Toile avec pour mots-clefs "rubik" et "collection" mènera à de nombreux sites de collectionneurs de casse-tête du type de Rubik.

2. Les casse-tête dont le mode de résolution est symétrique

Certains casse-tête nécessitent une longue suite de mouvements, qui peut être décomposée de manière à faire apparaître une symétrie. Celle-ci est la conséquence des caractéristiques techniques du puzzle. Il en est ainsi, par exemple, de la *tour de Hanoï*, du *baguenaudier* et du *spin-out* (voir l'article d'Alice Van den Bogaert dans ce dossier). Il est alors plus facile de décrire la méthode de résolution, qui ne fait appel qu'à un petit nombre d'opérations fondamentales répétitives.

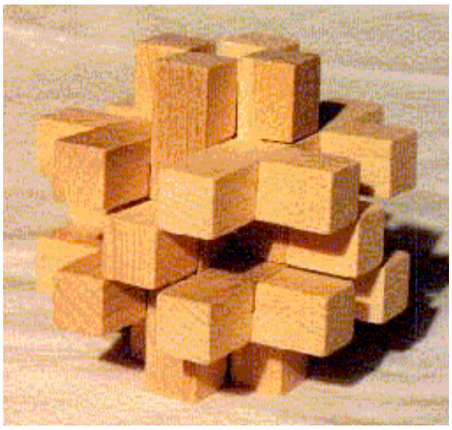
L'âne rouge, un casse-tête d'origine thaïlandaise. Pour le résoudre, on peut déplacer au choix l'une des pièces carrées des coins inférieurs, et ensuite on a évidemment deux solutions totalement symétriques.
On peut y jouer en ligne sur : http://membres.lycos.fr/dlegland/aneRouge/appletAneRouge.htm

3. Les casse-tête à symétrie extérieure apparente

Certains puzzles possèdent une symétrie dans la disposition des pièces, qui permet plusieurs résolutions identiques dans leur principe. Toutefois, la suite de la solution ne fait pas jouer le même rôle aux différentes pièces de même forme, ce qui complique leur résolution.

Enfin, certains puzzles tridimensionnels ont une forme extérieure parfaitement symétrique, mais on ne peut les démonter et les remonter qu'en commençant par une pièce bien spécifique, la *clef de voûte*.
La symétrie joue alors comme un facteur de difficulté supplémentaire, en nous empêchant de distinguer cette "pièce maîtresse" des autres. Il n'est pas possible de dire que "la clef de voûte est la pièce du haut à gauche", car on ne peut déterminer sous quel angle le casse-tête a été déposé sur la table.
Une fois trouvée cette pièce, le reste du casse-tête se démonte en général rapidement.

De nombreux casse-tête du commerce possèdent ainsi la symétrie cubique, alors que chacune de leurs pièces est unique.



Un casse-tête à fausse symétrie cubique. Certaines pièces comportent des enfourchements et des rainures, qui rendent le démontage et le remontage du casse-tête unique.

Trois casse-tête qui n'en font qu'un

Alice Van den Bogaert
Licenciée en Anthropologie

La tour de Hanoï

Selon une légende très ancienne, il existerait dans un temple de Bénarès trois piliers en diamant placés sur une base de cuivre. Sur un des piliers furent empilés 64 disques en or. Hélàs, pour cause de travaux ou par devoir sacré, les moines doivent les déplacer sur un autre pilier.
Ces disques étant très lourds, on ne peut en transporter qu'un à la fois. De plus, un disque ne peut jamais être placé au-dessus d'un plus petit que lui.

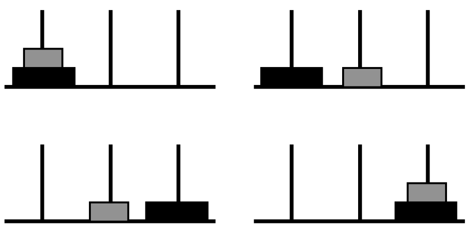
La légende dit que, lorsque la tour aura été déplacée d'un pilier à l'autre, le monde s'écroulera.
Mais pas d'affolement ! Pour teransférer les 64 disques, il faudrait faire 18 milliards de milliards de manipulations (déplacements d'un disque d'un pilier à l'autre). A raison d'une manipulation par seconde, cela nous faite des milliards d'années …

Une représentation simplifiée de la tour de Hanoï est composée d'un plateau en bois et de 7 ou 8 disques.

Méthode de résolution

Nous numéroterons chaque disque en fonction de la place qu'il a au début des manoeuvres, de 1 au-dessus à 7 ou 8.
Montrons par récurrence la méthode de résolution.

Avec 2 disques, il faut déplacer le n°1, ensuite mettre le n°2 à la bonne place et replacer le n°1 au-dessus,



Ce que nous symboliserons par la suite : 1 2 1.

Supposons que nous ayons maintenant trois disques. Manipulons les disques 1 et 2 comme ci-dessus. Ensuite, déplaçons le n°3 sur l'aiguille restée libre, et refaisons la manipulation de base avec les disques 1 et 2.

La suite des mouvements :
1 2 1 3 1 2 1

La description ci-dessus fait évidemment apparaître une symétrie dans le mode de résolution. On peut représenter les solutions sour une forme possédant une symétrie en miroir :

1 2 1
1 2 1 3 1 2 1
1 2 1 3 1 2 1 4 1 2 1 3 1 2 1

Et ainsi de suite. Ce que l'on appelle en franglais "une suite par copie augmentée".

On a vu que, pour 2 disques, il fallait 3 coups.
Pour 3 disques, il en faut 3 + 1 + 3 = 7.
Pour 4 disques, il en faut 7 + 1 + 7 = 15.
La généralisation est aisée : pour n disques, il nous faut 2^n-1 mouvements.

La suite complète pour 7 disques :

1 2 1 3 1 2 1 4 1 2 1 3 1 2 1 5 1 2 1 3 1 2 1 4 1 2 1 3
1 2 1 6 1 2 1 3 1 2 1 4 1 2 1 3 1 2 1 5 1 2 1 3 1 2 1 4
1 2 1 3 1 2 1
7
1 2 1 3 1 2 1 4 1 2 1 3 1 2 1 5 1 2 1 3 1 2 1 4 1 2 1 3
1 2 1 6 1 2 1 3 1 2 1 4 1 2 1 3 1 2 1 5 1 2 1 3 1 2 1 4
1 2 1 3 1 2 1

Le nombre énorme de 2^{64}-1 mouvements nécessaires au transfert des 64 disques dans la légende apparaît à un autre endroit dans le monde des jeux : une autre légende nous raconte que l'inventeur indien ou iranien du jeu d'échecs demanda à son prince, très modestement, en guise de récompense, un grain de blé pour la première case, deux pour le deuxième, 4 pour la troisième, et ainsi de suiteen doublant à chaque case. Le nombre total de grains de blé nécessaires est bien de 2^{64}-1, et il est bien trop élevé pour pouvoir satisfaire le malin inventeur.

Le spin-out

L'inventeur, William Keister, était un pionnier de la théorie de la communication aux laboratoires Bell. Il s'est très tôt intéressé à la théorie des groupes et à la logique des systèmes.
Il lui est apparu très intéressant d'etudier cette forme de logique pour travailler à la conception des ordinateurs.
En essayant de résoudre le casse-tête des "anneaux chinois" (voir ci-dessous), Keister tomba sur une série de codes binaires[9] qui en décrivent la séquence des mouvements. En définissant sur papier un ensemble de séquences de code, il fut alors capable de résoudre mathématiquement le problème.

A sa retraite, Keister retourna à sa passion des casse-tête, et en créa dans les années '70 plusieurs permettant d'explorer toute une série de problèmes basés sur les codes binaires. Le spin-out est de ceux-ci.

Concrètement, le spin-out est une latte munie de rabords entre lesquels est glissée une autre latte, comme pour une règle à calculer.
Ces rebords s'élargissent un peu aux extrémités.
Sur la latte intérieure sont fixés sept petits éléments qui peuvent tourner à 360° autur de leur fixation, mais qui se coincent mutuellement.

Le but du casse-tête est de désolidariser les duex lattes. Pour cela, il faut parvenir à coucher tous les éléments pivotants, de façon à ne pas être coincé par l'avancée des bords. Un élément peut pivoter s'il est à la hauteur de l'encoche visible au tiers de la latte.
Mais chaque fois que l'on en met un à l'horizontale, on coince le suivant. Il faut donc aller chercher le tout dernier, le coucher, puis revenir, rechercher l'avant-dernier, revenir, ...

Il faut 85 manipulations pour aller de la position de départ à celle qui permettra l'extraction de la règle interne.
La suite complète des mouvements a un aspect qui nous est familier :

1 3 1 2 1 5 1 2 1 3 1 2 1 4 1 2 1 3 1 2 1
7
1 2 1 3 1 2 1 4 1 2 1 3 1 2 1 5 1 2 1 3 1 2 1 4 1 2 1 3
1 2 1 6 1 2 1 3 1 2 1 4 1 2 1 3 1 2 1 5 1 2 1 3 1 2 1 4
1 2 1 3 1 2 1

Si elle n'est pas exactement celle de la tour de Hanoï, c'est simplement parce que la position de départ présente le casse-tête comme partiellement avancé, de manière à ce que l'utilisateur inexpérimenté risque de "partir dans le mauvais sens" et de se retrouver bloqué au mauvais bout de la chaîne de mouvements.

D'une position donnée, il n'existe, de par la construciton du casse-tête, que deux mouvements possibles : dans un sens ou dans l'autre de la chaîne de mouvements.

La règle de résolution peut être résumée très simplement : il faut tourner alternativement d'un quart de tour l'élément le plus à driote et l'élément mobile le plus à gauche (que l'on identifie en tirant au maximum la latte intérieure).

Chaque position peut être symbolisée par une suite de 7 bits (1 si l'élément est relevé, 0 s'il est couché) et la programmation de la suite des mouvements est un exercice classique pour apprentis-programmeurs.

[9] Pour les liens de ce casse-tête acvec l'informatique, on pourra par exemple consulter : http://hypo.ge-dip.etat-ge.ch/www/math/html/amch41.html
ou
http://www.maar10.net/puzzles/online-puzzles/spinout/header.htm

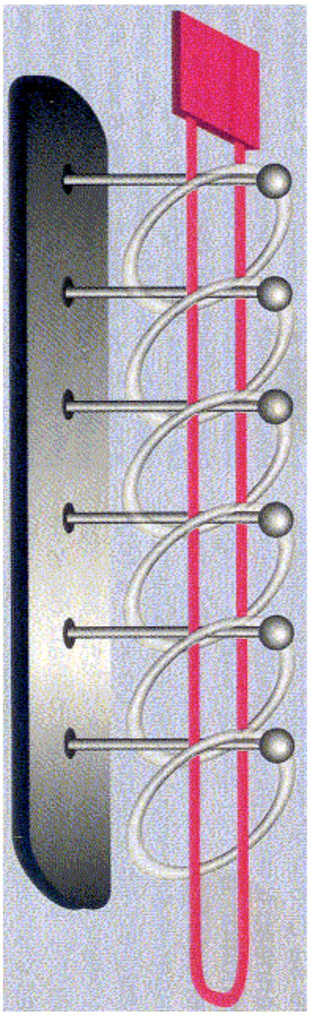
Le baguenaudier

Aussi appelé *Meleda Puzzle* ou *anneaux chinois*.

Une légende attribue son invention au soldat Hung Ming (181-234), qui en aurait confié la résolution à son épouse pour l'occuper pendant qu'il était parti faire la guerre.

La première mention connue du baguenaudier date du milieu du XVIe siècle, sous la plume du mathémaicien Jérôme Cardan (1501-1576), qui décrivit le baguenaudier dans son *De subtilitate libri XXI*, paru à Nuremberg en 1550.
Il y précise : "cela de soi est inutile ; toutefois on peut le transférer aux serrures artificieuses[10] de coffres".
Effectivement, en Norvège, des sacs de voyage ont été équipés d'une fermeture utilisant le principe du baguenaudier. On peut craindre que ces serrures ne se soient révélées agaçantes, par exemple lorsque le propriétaire, pris d'une soudaine envie d'éternuer, désirait y saisir un mouchoir ...

Pour résoudre le baguenaudier, la méthode proposée pour le spin-out s'applique presque mot à mot. On constate d'abord que le dernier anneau peut toujours être abaissé ou levé et que le seul autre anneau qui accepte de se déplacer est celui qui précède l'anneau levé le plus à droite – et cela à condition d'avoir tiré la double tringle le plus à gauche possible.
La seule règle à appliquer pour résoudre ce casse-tête est : "déplacer alternativement l'anneau le plus à droite et l'anneau mobile le plus à gauche, que l'on identifie en tirant au maximum la double tringle centrale.
Il nous semble avoir déjà vu cette règle quelque part !?



Pour résoudre ce baguenaudier à 6 anneaux, 63 mouvements sont nécessaires : les 63 premiers (ou derniers) de la résolution de la tour de Hanoï (page 6).

[10] artisanales de qualité

Le théorème du Taquin

Alain Gottcheiner
Laboratoire de Mathématiques et Sciences Sociales
Université Libre de Bruxelles

En 1878, le grand maître des casse-tête, Sam LLoyd, proposait l'énigme suivante :

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	

Le taquin est constitué de 15 pions pouvant coulisser les uns par rapport aux autres, maintenus dans un cadre rigide par un système de glissières. Les seuls mouvements possibles consistent à déplacer un pion dans la case vide ; en d'autres termes, à échanger un pion et le trou, pour autant que ceux-ci soient voisins horizontalement ou verticalement.

LLoyd offrait 1000 $, somme considérable à l'époque, à quiconque parviendrait à déterminer la suite des mouvements permettant de passer de la position de départ à la suivante :

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	15	14	

Il n'y aurait pas d'histoire, si la solution avait été facile à déterminer ; à dire vrai, elle est même impossible, et nous allons le prouver.

1. *Quelques notions sur les permutations*

Une permutation consiste à échanger une caractéristique entre les éléments d'un ensemble. Par exemple, on peut permuter des ordres (prendre la place de quelqu'un dans une file, modifier un horaire d'examens) ou des emplacements (pour arranger les convives autour d'une table)
On les retrouve dans des jeux d'enfants tels que *la Poste* (où un meneur de jeu invite deux participants à échanger leur place) ou *le Roi d'Angleterre* (où le perdant d'une "joute oratoire" glisse à la fin de l'ordre hiérarchique, laissant tous ses suivants remonter d'une place), ou encore des jeux de cartes comme *le Grand Dalmuti* (où les joueurs occupent une place en fonction de leur résultat de la partie précédente).

Si la plupart des casse-tête de pions consistent en leur ordonnancement géométrique, un certain nombre peuvent se décrire en termes de permutations.
Lorsque le nombre d'éléments à permuter est fini (ce qui est toujours le cas pour les pièces d'un casse-tête), il est possible de numéroter les éléments et de faire agir les permutations sur les numéros. Les pions du Taquin sont déjà numérotés ; pour la facilité, nous considérerons que le trou est une pièce numérotée 16.

Une *transposition* est une permutation qui échange deux éléments et ne touche pas aux autres. Dans le jeu du Taquin, les seules permutations possibles sont les échanges du pion 16 avec un autre pion ... et encore, pas n'importe lesquelles.

Ils n'est pas difficile de prouver que toute permutation d'un ensemble fini donné peut être décrite comme une suite ("composée") de transpositions, prises dans un certain ordre.
Il est même possible de décrire chacune de ces permutations comme une suite de transpositions impliquant toujours le même élément.
On dit que les transpositions impliquant un élément donné *engendrent* l'ensemble des permutations de l'ensemble {1, 2, ... *n*}, que les mathématiciens appellent *le groupe symétrique sur* n *éléments*.

La question que se pose le mathématicien à propos du jeu de Taquin est : *peut-on passer de la position de départ à n'importe quelle autre position ?* Malheureusement, on ne dispose pas, à tout instant, de toutes les transpositions du pion 16 avec un autre élément : il ne peut être échangé qu'avec un des ses voisins du moment. Il est donc possible que l'on ne puisse engendrer toutes les permutations de cette manière.

2. *La parité d'une permutation*

La décomposition d'une permutation en une suite de transpositions n'est pas unique. Prenons par exemple la permutation suivante d'un ensemble de 6 éléments :

l'ordre
1 2 3 4 5 6
devient l'ordre
2 4 1 3 6 5

On peut la décomposer de la manière suivante (faites l'expérience, avec des jetons numérotés) :
- échanger 5 et 6 ;
- échanger 1 et 2 ;
- échanger 1 et 4 ;
- échanger 1 et 3.

Mais on peut aussi procéder aux échanges suivants :
- échanger 1 et 6 ;
- échanger 2 et 4 ;
- échanger 1 et 3 ;
- échanger 2 et 6 ;
- échanger 3 et 5 ;
- échanger 3 et 6.

Ceci veut dire qu'il n'est pas judicieux de classer les permutations en fonction du nombre de transpositions qui les composent.

Il existe cependant une caractéristique bien déterminée de chaque permutation : sa *parité*, c'est-à-dire le fait qu'une permutation déterminée peut être décomposée, soit en un nombre pair de transpositions, soit en un nombre impair, mais jamais les deux.
Les personnes réfractaires aux mathématiques sont invitées à laisser de côté la sous-section suivante.

2.1. *Le théorème de la parité constante*

La démonstration qui suit est inspirée de [3]. Une autre présentation en est faite dans [13][11], qui présente également des considérations combinatoires et des Taquins généralisés.

Soit *n* éléments $\{a_1, a_2 \ldots a_n\}$. On désire examiner leurs permutations. Nous allons passer par l'examen du polynôme suivant :
$(a_n-a_1)*(a_n-a_2)*(a_n-a_3)*\ldots(a_n-a_{n-1})*(a_{n-1}*a_1)*(a_{n-1}.a_2)*\ldots*(a_2-a_1)$. (le produit de toutes les différences de deux éléments, à chaque fois l'élément de plus grand indice moins celui de plus petit indice : il y a $n*(n-1)/2$ facteurs)

Si nous transposons deux éléments voisins, disons a_j et a_{j+1}, le facteur $(a_{j+1}-a_j)$ changera de signe, puisque ses termes sont échangés. Mais aucune valeur de facteur ne sera changée.
Si nous transposons deux éléments séparés par un autre, disons a_j et a_{j+2}, il y a trois changements de signe : les facteurs $(a_{j+2}-a_j)$, $(a_{j+2}-a_{j+1})$ et $(a_{j+1}-a_j)$.
De manière générale, toute transposition (disons des éléments *x* et *y*) entraînera le changement de signe d'un nombre impair de facteurs (le facteur *y*-*x*, et tous les facteurs impliquant *y* ou *x* et un élément situé entre eux dans l'ordre de départ), et donc le changement de signe du polynôme tout entier (de par la bonne vieille "règle des signes").

Donc, une permutation qui se décompose en un nombre pair de transpositions entraînera un nombre pair de changements de signe du polynôme ci-dessus, c'est-à-dire qu'il ne changera pas de signe *in fine* (par la même règle) ; et d'autre part, toute permutation qui se décompose en un nombre impair de transpositions entraînera un nombre impair de changements de signe de ce polynôme, et par conséquent il changera de signe *in fine*.

Il est donc évident que, l'action d'une permutation donnée sur ce polynôme étant fixée une fois pour toutes (soit elle conserve son signe, soit elle le change), aucune permutation ne peut posséder à la fois une décomposition en un nombre pair de permutations et une décomposition en un nombre impair de permutations.

2.2. *Deux familles*

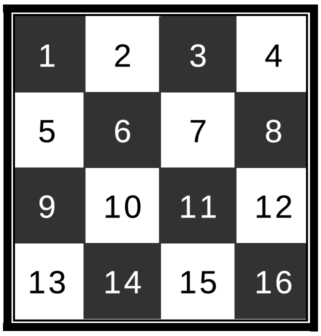
Il est donc légitime de classer les permutations en deux sous-ensembles : les permutations *paires* (celles qui se laissent décomposer en un nombre pair de transpositions) et les permutations *impaires*.

[11] Les "dérangements" mentionnés par Lucas sont nos transpositions ; Lucas écrit à la fin du XIX^{e} siècle, et la terminologie groupale n'était pas bien fixée à l'époque.

L'ensemble des permutations paires de *n* éléments est appelé *groupe alterné sur* n *éléments*, et l'on peut montrer qu'il comprend la moitié de toutes les permutations de ces éléments.
Les groupes alternés jouent un rôle essentiel dans l'histoire des mathématiques, et en particulier de l'algèbre[12].

3. Les possibles et les impossibles au jeu du Taquin

La démonstration qui suit est exposée par Jean-Pierre Delahaye dans [2].
Colorions les cases du Taquin à la manière d'un damier :



Chaque mouvement (échange du trou avec un pion contigu) est une transposition, au sens défini *supra*. De plus, il fait passer le trou d'une case noire à une case blanche, ou vice-versa.
Le nombre de transpositions composant une permutation est donc égal au nombre de changements de couleur de la case n° 16 ; en particulier, si l'un est impair, l'autre est impair et réciproquement.

Or, pour passer de la position de départ à celle proposée par Sam LLoyd, il y a une seule transposition (nombre impair) ; nous savons, de par le § 2.1, que tout chemin menant de l'un à l'autre sera fait d'un nombre impair de mouvements (transpositions) ; mais la case n°16 (le trou) reste à sa place d'une position à l'autre, ce qui nécessite un nombre pair de mouvements, puisque chaque mouvement le fait changer de couleur de case.

Cette transition est donc impossible.

Plus généralement, toute transition est impossible si :
- elle constitue une permutation impaire de l'ordre des cases, et le trou reste sur une case de même couleur ;
- elle constitue une permutation paire de l'ordre des cases, et le trou change de couleur.

Notons que la démonstration du § 2.1, et les considérations ci-dessus, ne font à aucun moment intervenir le nombre de cases du jeu, non plus que la forme du cadre dans lequel coulissent les pions, pourvu qu'il n'y ait qu'un trou.

En particulier, on rencontre assez couramment des Taquins rectangulaires, à 31 pions et un trou par exemple, et ceux-ci présentent donc les mêmes impossibilités.

Il reste deux questions en suspens :

1. *Toute permutation impaire avec change-ment de couleur du trou, et toute permutation paire sans changement de couleur du trou, sont-elles possibles ?*

On peut montrer que la réponse est affirmative ; par conséquent, l'ensemble des positions du jeu de Taquin est formé de deux composantes connexes (comme expliqué dans [7]). La moitié des positions est accessible à partir de la position de départ (premier schéma) et l'autre moitié à partir de la position "impossible" (second schéma)[13].

Par conséqent, avec deux Taquins, montés préalablement dans ces deux positions, on peut arriver à toute position fixée *a priori*.

Ce qui ne veut pas dire que l'exercice soit facile ... Il a même été prouvé (voir [2]) que la détermination de la solution la plus courte est un problème trop complexe pour que l'on puisse en fournir un algorithme efficace.

Cette situation, où l'on peut prouver aisément l'existence d'une solution, mais ne peut déterminer cette solution qu'avec difficulté, est classique, mais frustrante, pour les mathématiciens, si frustrante que certains dénient aux "preuves d'existence" le statut de preuves mathématiques[14].

2. *Sam LLoyd jouait-il sur le velours, ayant prouvé le théorème ci-dessus, ou avait-il simplement eu une intuition brillante, une de plus ?*

Il n'y a pas de relation assez convaincante de l'une ou l'autre des branches de cette alternative.
Nous laissons chacun se faire sa propre idée ...

[12] On pourra par exemple consulter *Le duelliste et le monstre*, chapitre 8 du livre de Ian Stewart, *Les mathématiques*, Belin – Pour la Science 1987.

[13] La même étude a été menée pour d'autres casse-tête. Ainsi, les positions possibles du *Rubik's Cube* appartiennent à 12 composantes connexes comprenant chacune le même nombre d'éléments. Voir l'article de Géraldine Pegoff dans ce dossier.

[14] On pourra par exemple consulter l'article de Wikipedia : http://en.wikipedia.org/wiki/Existence_theorem

De l'utilité pédagogique des casse-tête

Yves Coene
Professeur de mathématiques et physique, calculateur en astronomie

Sommes-nous tous pareils devant les casse-tête?

Le fait que je sois moi-même intrigué, fasciné, attiré et en même temps craintif face aux casse-tête m'est-il personnel ou cela se transpose-t-il aux autres?

Pour répondre à cette question, j'ai observé mon fils, bientôt huit ans, et divers adolescents et adultes que j'ai mis face à quelques-uns de mes casse-tête, en principe les mêmes que ceux que j'ai proposés à mon fils. Je me suis aussi souvenu des réactions de jeunes qui m'ont fait connaître des jeux lors des centres de vacances que j'animais. J'ai fait appel à mes souvenirs d'enfance, aux réactions de mon frère plus jeune et de ma sœur plus âgée que moi. Surtout lorsque mon père aimait nous étonner en nous montrant ce qu'il possédait.
De même, je me suis rappelé des effets que produisait, auprès de mes visiteurs, la vision de la vitrine où j'entrepose mes casse-tête et ensuite de leurs réactions lorsqu'ils manipulaient quelques-uns d'entre eux.
Qu'en est-il ressorti?

Il y a manifestement une fascination, une attirance, parfois mêlée de crainte, à la vue de ces objets. Il faut dire que, souvent, ils présentent un aspect, une coloration, un "design", une texture volontairement attirante où certains voient parfois l'amorce d'une tromperie, d'un « vice caché ».

A part pour les vrais novices, le but à atteindre apparaît presque immédiatement. Ou alors, par sa présentation, l'objet pose déjà une énigme. La découvrir est un plaisir.

Pour les vrais novices, en premier attirés par l'objet, la découverte, grâce à un guide attentionné, du défi à relever et des possibilités étonnantes et presque magiques des manipulations, suscite l'enthousiasme.

Il semble que les premières confrontations créent une habituation, un état d'esprit propice à un démarrage de la recherche rien qu'à la vue d'un tel objet.

Les approches pour résoudre ces problèmes ces énigmes sont assez diverses.
Il y a ceux qui aiment manipuler et expérimenter, qui se lancent de suite à l'assaut du problème. Il y a ceux qui aiment regarder, réfléchir, constater, trouver des symétries, des similitudes, des possibilités et des impossibilités, imaginer une stratégie, etc. Parfois, certains, se rendant compte de la complexité des chemins possibles, se découragent ou remettent à plus tard la résolution du casse-tête. Mais, en tout cas, rarement un casse-tête ne laisse indifférent.

Il y a quelques personnes, il est vrai, qui, à la vue d'un casse-tête, ont un mouvement de recul, de crainte, de dégoût presque, comme certains à l'évocation des mathématiques.

Souvent, il m'a semblé qu'une mauvaise expérience était à l'origine de ce blocage. Aussi suis-je persuadé que l'approche par les casse tête de toute la partie logique de nos vies, parce qu'elle est plus ludique, est un bon antidote à cette attitude parfaitement compré-hensible.
Je comprends bien qu'il puisse en être ainsi, ayant moi-même mal commencé mon contact avec la géométrie, jusqu'au moment où j'ai compris l'enchaînement des théorèmes et où j'ai pu bénéficier d'un professeur qui admettait mes explications personnelles du moment qu'elles étaient justes, tout en m'encourageant à employer les termes conventionnels, à la fois pour me faire comprendre et pour gagner du temps. J'aimerais en faire de même en parlant de casse-tête.

Mise en situation : observation des réactions de mes visiteurs, devant ma vitrine aux casse-tête.

Lorsque je me suis posé la question de l'utilité pédagogique des casse-tête, je me suis demandé si je pouvais vérifier que les premières manipulations par une personne novice avaient créé chez elle un apprivoisement, un attrait, et à partir de réactions machinales, développé des facultés particulières. J'ai pu constater que la réponse était affirmative

Je crois que le fait de vouloir découvrir la solution par soi-même est une caractéristique essentielle de l'intérêt des casse- tête. Cette caractéristique en fait des auxiliaires pédagogiques inestimables.

On peut mettre un objet simple, sans danger, dont le but final est évident, entre les mains d'enfants, d'adolescents ou de toute personne que l'on veut initier à la logique, à l'effort personnel, à la notion de risque, à la technique du retour en arrière, à l'élaboration d'une preuve. En laissant faire, en notre présence ou non, on verra chacun devenir son propre magicien, son propre prestidigitateur.

Le casse tête : un but unique, comme allant de soi, un défi personnel?

Regardons un débutant, un nourrisson. Il ne faut pas grand chose pour qu'il soit intéressé par un hochet et qu'il trouve sa finalité : le faire tinter. L'avons nous agité, il nous imitera.
Laissons traîner un jouet devant un jeune enfant, il en fait de même.
Un ordinateur devant certains adolescents ...

Questions à un initié des casse tête, mon fils de sept ans et demi, qui est fasciné par ma vitrine :
- Quels casse-tête aimes-tu ?
- Ceux en bois.
- Pourquoi ?
- C'est amusant.
- Même quand tu n'y arrives pas et que tu te plains ?
- Tu m'embêtes.

Le lendemain matin, en lui présentant les vêtements à mettre, je le vois vouloir fermer la boutonnière de sa manche de chemise. Je n'interviens pas et le regarde. Il essaye, sous mon regard au moins une dizaine de fois.

Il voulait y arriver et me le laisser voir. Sa concentration, son obstination, ont eu raison de l'obstacle. Son visage exprimait une certaine tension, son regard était entièrement consacré à ce qu'il faisait, comme rivé. La main de la manche maintenait celle-ci sous un certain angle. Du pouce et de l'index de l'autre main il saisissait une petite partie du bouton, même encombrée de tissu, et tentait de forcer le bouton dans la boutonnière. Pour mieux voir et pour avoir un effet plus prononcé, par deux fois, il a changé l'orientation de la manche, puis l'angle sous lequel il abordait la boutonnière, mais, en gros, il a maintenu son idée de départ. J'aurais pu intervenir, mais il aurait geint et m'aurait dit "tu m'embêtes!"

Ces anecdotes font entrevoir les divers aspects pédagogiques que peuvent revêtir les casse-tête.
En effet, un premier atout est qu'ils ont en général un objectif simple à saisir, presque instinctif, presque évident : résoudre un problème (enfiler un bouton dans une boutonnière).
Un second est le nombre limité et circonscrit des manipulations.
Un autre se situe dans "le mental" (comme diraient certains sportifs) : le défi à relever, d'où un désir d'y arriver et de l'obstination. Il favorise un trait de caractère : cette sorte de dédain ou de minimisation de la difficulté au moment de l'affronter. Et cependant, après coup, il se produit une reconnaissance de cette même difficulté, doublée d'un sentiment de puissance.
Une consécration. Un plaisir, une paix ou une satisfaction évidente à avoir réussi. La mise en train de solutions intermédiaires diverses avec essais, erreurs, risques, variations mesurées ou carrément opposition entre approches. La chance joue aussi, bien sûr, il faut pouvoir la saisir.

Qu'est-ce qu'un vrai casse tête? Ne doit-il pouvoir être manipulé qu'en solitaire?

Plus tard en examinant de plus près ma vitrine, je me suis aperçu qu'elle contenait, à parts égales, de vrais casse-tête et des curiosités, des gadgets. Puis j'ai remarqué que les casse-tête se répartissaient en deux catégories : ceux qui peuvent se résoudre seul et ceux qui représentent un jeu à deux ou à plusieurs.

Au milieu des illusions d'optique, des dessins à deux ou plusieurs sens, des objets à multiples sens, je ne retiendrai ici que les casse-tête permettant d'être résolus seul.

On peut remarquer que les casse-tête ont comme caractéristique essentielle de lancer un défi, qu'il y a une solution cachée à découvrir, que souvent ils nécessitent des allées et venues. Pour les résoudre nous faisons appel à de la manipulation, de l'observation, de la mémoire, de l'audace parfois.
Ils nécessitent souvent de se projeter à des étapes ultérieures, de revenir à des situations passées, de se faire une représentation à soi, d'avoir une certaine vision dans l'espace, dans le plan. Il faut arriver à abstraire en se passant des détails secondaires, il faut découvrir et reconnaître des similitudes, distinguer les éléments semblables des éléments différents, remarquer des particularités qui ne viennent pas d'emblée. Il faut pouvoir voir l'utilité, dans une précédente configuration, d'un appendice ou d'un "trou". Pouvoir anticiper, supputer, comprendre qu'un "trou" est nécessité par une contrainte matérielle ou une impossibilité de fabrication.

En poussant le jeu plus loin, il m'est arrivé personnellement, pour me prouver aussi que je maîtrisais bien l'essentiel, de modifier un tel objet en limant des parties non indispensables pour créer de la symétrie ou dissimuler encore mieux une ou plusieurs pièces maîtresses. On est ainsi amené à remarquer que l'inventeur du casse-tête a masqué une excroissance par sa répétition en symétrique, qu'une surface lisse doit glisser sur une autre, que la facilité de fabrication entraîne des caractéristiques inutiles pour la résolution et qui peuvent perturber ou masquer le véritable enjeu. Que rendre la fabrication possible entraîne une contrainte supplémentaire.

Il est parfois nécessaire de pouvoir faire abstraction des couleurs afin de ne voir que l'essentiel, les symétries, les similitudes, les rotations, ...
Mais néanmoins, il faut pouvoir se servir des couleurs pour distinguer, nommer, orienter. Il faut parfois arriver, à défaut de nommer verbalement, au moins à pouvoir distinguer mentalement des sommets, des coins, des arêtes, des bords, etc. L'activité mentale est intense, importante et diversifiée.

Mais faut-il, pour les résoudre, toujours déployer un tel arsenal ? Nous savons bien que non, que le hasard joue aussi, et que certains sont très doués pour découvrir les solutions par simples manipulations. Il y a comme un sens tactile de la solution. J'ai été très frappé de voir cela chez mon jeune fils et chez certains amis.

Au moment où j'écris, me revient un autre exemple, grandeur nature, de casse-tête fort prisé par mon fils. Le "Palais des miroirs" des fêtes foraines.
Un but, une difficulté, une issue cachée, des embûches, un risque de découragement, des déboires, des réussites, une progression, des redites, des rires, de la joie, de la satisfaction, de la jubilation.

Chez les adultes, on retrouve aussi de tels engouements : que penser de celui de Louis XVI pour les serrures !

Cette activité peut-elle avoir un prolongement dans la vie de tous les jours?

Comment ne pas penser que cet entraînement puisse avoir des répercussion sur la manière d'aborder et de résoudre d'autres problèmes de la vie? N'avons-nous pas la conviction que c'est ainsi que procède le tout jeune enfant dans son exploration du monde, seul ou avec les encouragements de ses parents ? Par le choix de jouets variés (et il s'en crée ou nous en créons de plus en plus), ne lui apportons nous pas de quoi aiguiser ses facultés?

En tant que pédagogue ou simplement comme parent, pouvons nous profiter de l'attrait pour ces objets?
Amorcer, susciter l'intérêt. Comme pour un nourrisson qui découvre le monde et l'explore.

Il existe des formes graduées de casse tête. Ainsi, pouvons-nous susciter l'intérêt et assurer la progression de nos jeunes enfants, rien qu'en les semant sur leur chemin.
Tel un jeu de piste, de repère en repère bien dosés, grâce à l'entraînement ils acquerront une assurance supplémentaire. Si pour eux c'est l'occasion d'échanger avec nous ou avec les autres, cette activité aura acquis une dimension communautaire non négligeable.

Effet de l'entraînement

Une dernière anecdote.

Amené à parcourir, toujours avec mon fils, un salon de l'éducation où des jeux et casse-tête étaient présentés, je lui ai proposé d'en acheter deux semblables aux miens et cette fois-ci rien que pour lui. A l'étonnement du vendeur, il a choisi, et maintenu son choix pour un "moyen" et un "assez difficile" surtout pour son âge.
De retour chez nous, il a très bien résolu le premier, prenant le temps qu'il fallait. Lorsqu'il a calé sur le second, il m'a reproché de ne pas l'aider tout en refusant toute suggestion trop précise. Puis il l'a abandonné momentanément. Enfin à un moment donné, sans que je m'en aperçoive, il s'y est remis et au bout d'un moment il m'a appelé pour me montrer triomphalement qu'il y était arrivé.
Je dois reconnaître que ce modèle nécessite vraiment, soit de nombreux allers et retours, soit une réflexion approfondie. Je crois que celle-ci lui viendra naturellement petit à petit à partir de la première méthode, et aussi parce que je lui explique que mon métier fait appel à cette réflexion et que cela me procure beaucoup de plaisir. Il a ainsi le sentiment de participer à sa façon à quelque chose d'important.

On voit ici, me semble-t-il, un effet très important de la motivation sur la persévérance et les performances de cet enfant.

Conclusions

Ainsi, les casse-tête, parce qu'ils sont faits d'un matériel peu encombrant, ont un but simple et peuvent se pratiquer seul, sont une bonne introduction aux jeux de construction, aux jeux techniques, aux jeux logiques. Ce qui ne gâte rien, leur beauté et leur simplicité les rend encore plus attrayants.
Et ces jeux eux-mêmes sont ainsi une des voies pour susciter de l'intérêt pour la construction, la connaissance des matériaux, l'architecture, la technique, la logique, la précision, la rigueur.
Ils permettraient aux plus jeunes d'entrer facilement dans le monde des mathématiciens.
De plus, les partages d'expérience auxquels ils invitent sont un moyen de pousser à l'expression juste, à une communication efficace, à des travaux en équipe et par l'émulation à de nouvelles trouvailles. Et en définitive, pourquoi pas, à la recherche.

L'histoire d'amour des jeux et du hasard (3) : Un essai de compréhension globale en guise de conclusion

Michel Van Langendonckt
Agrégé en Sciences Politiques et Sociales, Professeur d'Histoire-Géographie

7. Résumons-nous …

en reprenant l'approche de Roberts, Arths et Bush (1959).
Les sociétés paléolithiques ne connaissent que des jeux physiques traditionnels, ritualisés qui assument un rôle communautaire et font partie intégrante de leur culture sans l'englober.
Au néolithique, dans les sociétés agricoles sédentarisées, les premiers jeux non plus physiques mais intellectuels apparaissent.
Ce sont des jeux de hasard pur puis, dans les premières grandes civilisations urbaines aussi des jeux de hasard raisonné (Depaulis, 2006).

Dans les civilisations les plus complexes, une réflexion philosophique pré-rationnelle accompagnera une certaine désacralisation de ces jeux, jusqu'à voir apparaître les premiers jeux de réflexion pure.
Le jeu de hasard sera dès lors confondu avec le jeu d'argent, tantôt condamné pour immoralité, tantôt monopolisé par l'état ou cyniquement toléré et taxé par ce dernier.
La rupture fondamentale des Temps modernes voit réapparaître une affirmation de l'homme indépendamment de Dieu par la réflexion, puis la rationalité proprement dite et la curiosité scientifique, volonté de tout comprendre si pas de tout contrôler. Celle-ci mènera au développement de l'analyse mathématique et des probabilités, puis au positivisme de la société industrielle.

L'époque contemporaine, devenue elle même profane, est une société ludique, dans le mauvais sens du terme. Plus que jamais, dans notre société industrielle désacralisée, les jeux de hasard et les jeux d'argent sont trop souvent confondus. Très révélateur de leur embarrassante hégémonie, utilisé seul, comme substantif ou comme adjectif, le mot *joueur* désigne aujourd'hui un amateur de jeux d'argent.
Sous l'œil bienveillant de la Commission des jeux de hasard, de plus en plus nombreux, les « établissements de jeux » prospèrent. Auant à la Loterie nationale belge, à l'instar de la Française des Jeux, entreprise d'Etat sans cesse plus florissante, elle assume un appréciable rôle caritatif, incitant le joueur déçu à faire contre mauvaise fortune bon cœur.

Dans l'*Encyclopaedia Universalis* (2002), Geza de Rohan-Csermak va plus loin : « Le jeu d'argent est différent du jeu de hasard lié à la théorie des jeux. E. Devereux souligne combien il est étroitement lié à la délinquance. Florissant malgré un tabou éthique et des sanctions légales, non seulement il est devenu une institution mais il bénéficie de la complicité la plus hypocrite de l'Etat ».

7.1. *L'homme au centre de tentations multiples et contradictoires*

En réaction aux *Alea* des jeux d'argent, l'*homo ludens* adulte oscille entre un penchant pour les jeux de réflexion pure et de compétition (Agon), qui tendent à s'affirmer comme sports de l'esprit, le vertige simulé des jeux multimédia (Ilinx et Mimicry) et les jeux de simulation en boîte (Mimicry et Aléa) (Caillois, 1958), qui répondent à un désir d'évasion, de voyages, de sports, d'aventures et de sensations fortes et, plus encore, comme l'avait déjà constaté Aldous Huxley, à un besoin de récréation que de recréation du monde réel.

« Avec leurs règles simples, sans équivoques, les jeux de sociétés ressemblent à autant d'îlots de calme dans le chaos mystérieux et désordonné de la réalité. Grâce aux jeux, on passe de l'incompréhensible univers de l'expérience vécue à un petit monde bien rangé, fabriqué à la mesure de l'homme, où tout est clair, bien défini et facile à comprendre » (cité dans Barboni, 2005).

Le succès actuel des petits jeux de société, délassements de hasard raisonné ou même de hasard pur, rapides, très conviviaux, aux règles simples, traduit bien l'impérieuse nécessité de ces parenthèses de vie dans le contexte d'une existence sans cesse plus exigeante, aux règles de plus en plus floues et complexes à appréhender.
Ce hasard réhabilité restaure aussi, involontairement, une précieuse lucarne vers l'imaginaire et le sacré.

A dire vrai, l'homme demeure tiraillé entre plusieurs aspirations contraires : « nous voulons parfois croire à un ordre du monde dans lequel se manifesteraient seulement des mécanismes structurels qui détermineraient les événements et nos propres actes au sein d'une nécessité incontournables. Au contraire, devant certains événements imprévisibles, nous nous laissons aller à penser que le monde n'est traversé que de manifestations aléatoires et incontrôlables qui seraient au mieux la marque d'un destin tout aussi inatteignable. Il arrive enfin que nous affirmions, au-delà du raisonnable, que nous sommes seuls maîtres de nos actes et de notre existence, que notre liberté est pleine et entière. » (Pingaud, 2002)

Sans doute dans cette analyse des liens tumultueux qui unissent les jeux et le hasard, les rapports qu'entretiennent les hommes avec la religion, le sacré, constituent-ils une précieuse clé de lecture, mais il y en a d'autres…
Guerre de Troie, Guerres médiques et Guerre du Péloponnèse, conquêtes romaines, croisades, wargames, théorie des jeux, voilà qu'apparaissent aussi en filigrane les liens étroits qui unissent les jeux et la guerre…
Le jeu de hasard serait-il l'arme passe-temps privilégiée du soldat en temps de paix, et son viatique , exutoire du jeu de la vie et des passions humaines en temps de guerre ? Tantôt parenthèse de vie ou exutoire d'existence, tantôt espoir de vie meilleure.

De même, si, dans cette approche socio-historique, l'argent joue un rôle moteur essentiel en représentant l'appât du gain, un rêve, l'espoir d'ascension sociale aussi, des stimuli plus subliminaux existent également… Sous l'éclairage de la psychanalyse, Freud affirme aussi que « le mouvement des cartes dans les mains du joueur, l'avance et le retrait du râteau du croupier, les secousses du cornet à dés peuvent être identifiés avec des sublimations du coït ou de la masturbation ». Dostoïevski n'écrit-il pas à sa femme qu'il a connu l'orgasme en perdant une forte somme d'argent à la roulette !? (Lhôte, 1976)

7.2. Le jeu et ses valeurs culturelle et éducative intrinsèques

De Huizinga à Brougère, de nombreux auteurs, en ne considérant que le jeu sans conséquences et portant « sa fin en lui-même », semblent opportunément exclure les loteries et les paris matériels de la sphère ludique. Quant à Jean-Marie Lhôte (1976), il oppose judicieusement « la solitude de l'homme face au Destin dans les jeux de hasard au plaisir d'être ensemble dans les jeux de société ».

Rejetant le jeu d'argent, leur réflexion prend d'ailleurs une toute autre tournure
La sociologie mène alors à la philosophie, à l'ontologie…

Aux vues rationalistes de Huizinga et Caillois, héritées de Descartes, des philosophes des Lumières et du positivisme, s'oppose une tradition de pensée globale particulièrement intéressante, qui remonte aux penseurs présocratiques, tel Héraclite, passe par les allemands Heidegger et Nietsche et about it, en France, à Kostas Axelos et Jacques Derrida.

Dans l'*Encyclopaedia Universalis*, Jacques Ehrmann (2002) les résume ainsi :
« Pour donner au jeu son plein sens, ceux qui voient dans le jeu la condition par excellence de toute culture, de toute humanité, le définissent de la façon la plus large possible : - Il y a du jeu, çà joue -, disent-ils. Le jeu n'a pas de sujet. Ou, s'il on veut, le vrai sujet du jeu c'est le hasard ; hasard cosmique, hasard biologique. Le jeu s'exprime par le chaos et la possibilité de l'organiser. »
« Le jeu, c'est l'huile du moteur social plutôt que son carburant », concluait déjà Jean-Marie Lhôte en juillet 1995, lors de l'Université d'été des Ludothécaires à Parthenay.

Malgré leurs apories rationalistes, Caillois et Huizinga ont défriché des terrains de pensée aujourd'hui rendus fertiles dans le cadre d'une approche plus globale.
Dans « jouer et philosopher » (1997), Colas Duflo reprend l'expression « le jeu est l'invention d'une liberté dans et par une légalité » (Caillois, 1958). Pour Duflo, cette liberté ludique a quelque chose de spécifique : « elle n'organise pas seulement le mode d'être de la liberté, elle en produit l'être ».
Il l'appelle « légaliberté » et la relie à l'idée de lutte, déjà présente dans tous les jeux chez Huizinga. « Ainsi toute liberté est toute entière… efforts pour persévérer dans son être et accroître sa puissance d'agir » (cité par Pingaud, 2002).
En d'autres termes, la liberté ludique ou « légaliberté » confère au jeu une valeur éducative intrinsèque. Par essence, le jeu libre aide l'homme à grandir. Cette conclusion est fondamentale. Le même Colas Duflo constate aussi l'omniprésence dans notre société du jeu altéré par des enjeux commerciaux ou éducatifs trop marqués, qui l'accompagnent d'une grande misère qualitative et tendent à le dénaturer en tant qu'objet culturel (*in* : Sautot, 2006)

Replaçant la « légaliberté » dans une dynamique projective, le regretté François Pingaud (2002) milite pour une philosophie qui débouche sur l'action « ludopédagogique ».
Ici élève de Kant et Montaigne, il considère la méditation et la pensée contemplative insuffisantes. « Il faut dépasser la simple pensée cartésienne. Je pense donc je suis, mais j'existe parce que je choisis et j'agis » !

Sa philosophie ludique s'inspire ouvertement de Jean-Paul, Sartre pour lequel l'acte ludique manifeste « la liberté qui est l'être même de la personne ».
« Dès qu'un homme se saisit comme libre et veut user de cette liberté, quelle que puisse être son angoisse, son activité est de jeu » écrit encore Sartre dans « l'être et le néant » (1943).
Autrement dit, selon Pingaud, l'articulation de la structure, du hasard et de la liberté consacre le jeu comme une « liberté dans un cadre légal avec un but »; c'est ce qu'il appelle « un projet » et c'est précisément ce que nous poursuivons par nos choix quotidiens tout au long de notre existence.
Pingaud confirme ainsi que jouer permet de s'exercer, de s'affûter, de grandir en toute décontraction, « pour du beurre », mais pas pour l'argent du beurre ! Là, plus qu'ailleurs, bien plus qu'une simple parenthèse de réel, le jeu se révèle « école de vie ». Encore faut-il choisir ses jeux et les jouer le plus judicieusement possible, en toute humilité. Ne pas respecter les règles, c'est en tout cas se mettre hors jeu.

Le « grand homme politique », dit Jean-Marie Lhôte (1976), toute personnalité incarnant un « destin national » qui se place en-dehors des règles établies en commun ou se forge ses propres règles, a sans aucun doute une âme de tricheur véritable.

Paradoxalement, on peut même dire qu'à l'instant où la vie cesse d'être considérée comme un jeu, elle se trouve aux mains de tricheurs, d'hommes qui disent : « Le hasard, c'est moi. ». Les hommes qui parlent ainsi peuvent être parvenus à la position qu'ils occupent par leur intelligence et par chance.
Le plus souvent, ce ne sont que des hommes d'argent et l'argent dit très facilement « le hasard, c'est moi ».Louis XIV se proposait de remplacer l'Etat au nom du droit divin ; ces personnes-là se proposent ni plus ni moins que de se substituer au droit divin, bref, de remplacer Dieu.
A moins qu'ils ne soient humoristes, la « légaliberté » et le hasard ayant ainsi été bafoués, le projet est souvent vicié et le jeu, ou la vie, vidé de son sens !
On retrouve en quelque sorte à la fois le pervertissement de l'argent et la falsification dénoncée par Huizinga et Caillois. Assurément, quand *homo ludens* assumera sa ludicité avec lucidité, il aura accompli un pas décisif vers *homo sapiens*.
En réinvestissant une part significative des bénéfices engrangés par les casinos alias « Maisons de jeux » dans les « Maisons des jeux », qui tentent aujourd'hui d'assumer un travail social essentiel d'éducation populaire, bref un travail de fourmis, avec des moyens de cigales, l'Etat s'assurerait à tout le moins le bénéfice… des générations futures !

Vous l'aurez compris, l'histoire d'amour des jeux et du hasard n'est pas un simple marivaudage, elle mérite assurément maints développements moins superficiels que ces quelques pages. Puissent néanmoins ces dernières poser quelque jalon de l'une ou l'autre des mille et une thèses ludiques qui restent à écrire…

BIBLIOGRAPHIE des trois articles de Michel Van Langendonckt

ARNOLD P., *Histoire, culture et psychologie du jeu*. in *Le Jeu*, Oyez, Bruxelles, 1978.
BECQ de FOUQUIÈRES, L., *Les jeux des Anciens, leur description, leur origine, leurs rapports avec la religion, l'histoire et les mœurs*, Paris, 1869, 2e éd., 1873.
BOURGUILLEAU, A., *L'histoire du dé*, Vox Ludi n°1, mars-avril 2004, p.62.
BOUTIN M., *Le livre des jeux de pions*. Bornemann, Paris, 1999.
BRINDEL M. et HATCHONDO F., *Jeux de cartes, jeux de dés*. Collection jeux d'esprit, Librio inédit, Paris, 2005.
BURM K.. Interview dans *Des Jeux sur un Plateau* n°14, mars 2005.
BARBONI F., BERTIN P., BESIEUX G., BOUTIN M., GRANGER M., ROZOY M. *e.a., Le 20e siècle autour d'un plateau de jeu*. Catalogue d'exposition. Centre Georges Gorse, Boulogne-Billancourt, 17 mai- 13 juillet 2005.
CAILLOIS R. *Les jeux et les hommes. Le masque et le vertige.* Paris, Gallimard, 1958.
CALVET L.-J., *Les jeux de la société*. Payot, Paris, 1978.
CARLIER R. (directeur), *Larousse des citations françaises et étrangères*, Paris, 1995.
CAZAUX J.L., *Du Senet au Backgammon. Les jeux de parcours*, Chiron, Paris, 2003.
COTTA A., *La société ludique. La vie envahie par le jeu*, Grasset, Paris, 1980.
DELEDICQ A., *Comment inventer un jeu,* in *Les jeux de réflexion.* Sciences et Vie Hors série, septembre 1978, pp.10-17.
DEPAULIS T., *Les sociétés à travers le jeu,* Tangente Jeux & Stratégie n°18, mars-avril 2006.
DEPAULIS T., *Jeux de Cartes,* in *Encyclopaedia Universalis*, Thesaurus, vol 27, Paris, 2002.
DESCOTILS G., GUILBERT J.-C., *Le Grand Livre des Loteries. Histoire des jeux de hasard en France.* L'Archipel, La Française des jeux, Paris, 1993.
DUFLOS C., *Jouer et philosopher*. PUF, Paris, 1997.
EHRMANN J., Jeu et rationalité, in *Encyclopaedia Universalis*, vol.12, 2002, pp. 902-906.
FAIDUTTI B., *La chance revient*, Jeux sur un Plateau n°20, octobre 2005, p. 21
FALIGOT U., *De l'origine des dés. Comment jouer aux jeux de Dés.* Vecchi. Paris, 1999, pp.7-35;
GRANDJOUAN J.-O., *L'astragale et le pari.* G-P. Maisonneuve et Larose, Paris, 1969.
HELLEBAUT J.-P. (directeur), *Larousse du jeu Scrabble*. Larousse, Paris, 1999.
HUIZINGA J., Homo Ludens. *Essai sur la fonction sociale du jeu*, 1938, rééd. Paris Gallimard, 1951.
JUVÉNAL, *Satires*, I, 87, traduction de Pierre Labriolle et françois Villeneuve, Paris, les Belles Lettres, 1971, cité dans Lhôte J.-M., *Histoire des jeux de société*, 1994.
LAURENT C.-M., *Tous les jeux de Dés,* Borneman, Paris, 1967.
LEROY C. Interview dans *Des Jeux sur un Plateau* n°26, avril 2006.
LE GUERN P., *Le Manuel du Parfait tricheur*, Bornemann, Paris, 1996.
LHÔTE J.-M., *Histoire des jeux de société. Géométrie du désir*, Flammarion, Paris, 1994.
LHÔTE J.-M.,. *Le symbolisme des jeux,* Berg-Bélibaste, Paris, 1976.
MONTAIGNE, M. de, *Les Essais,* 1580-1595, rééd. PUF, Paris, 1992.
PINGAUD F., *Le jeu-projet. Structure-Hasard-Liberté*, Groupe d'Etudes Ludopédagogiques de Montpellier, Montpellier, 2002.
REYSSET P. et PINGAUD F., *Awélé, le jeu des semailles africaines*. Chiron, Paris, 1993.
ROBERTS, J.M., ARTH M.J. et BUSH R.R., *Games in culture*, American Anthropologist, n°61, 1959, pp. 597-605.
ROHAN-CZERMAK G. de, *Ethnologie du jeu*, in *Encyclopaedia Universalis* vol. 16, 2002, pp.889-895.
SAINT-SERNIN B., *Le hasard*, in *Encyclopaedia Universalis* vol. 12, 2002, pp.119-123.
SAUTOT J.-P.(directeur), *Jouer à l'école,* CRDP de l'Académie de Grenoble, Collection « Projets pour l'école », Maison des Jeux de Grenoble, 2006.
SPANIER D., *Jeux de société,* Arthaud, Paris, 1990.
TRICOT, J. *Jeux et mathématiques,* in : *Les jeux de réflexion*, Sciences et Vie Hors série, septembre 1978, pp. 18-31.
VAN LANGENDONCKT M., *Le plus vieux jeu connu au monde,* Les cahiers de Ludo n°1, février 2006.
VAN LANGENDONCKT M., *Monopoly, moi jeu !*, L'artichaut n°1, février 2006.

Le rôle des jeux dans la construction des genres à l'école primaire

Données extraites d'une enquête de terrain menée dans deux cours de récréation bruxelloises

Catherine Salesse et Céline Van Pottelbergh
Licenciées en Sociologie

Quiconque observe une cour de récréation d'école primaire remarquera qu'il s'agit d'un lieu composé de multiples groupes d'enfants ayant l'habitude de jouer ensemble et que ces groupes sont très largement sexués. En effet, les enfants qui ont l'habitude de jouer ensemble sont bien souvent des enfants de même sexe, ce qui, nous le verrons, peut s'expliquer par de multiples raisons et a également un impact sur les jeux pratiqués au sein de ces groupes de joueurs.

Parmi les groupes d'enfants réunissant des filles, les jeux les plus fréquemment pratiqués sont, par exemple, la corde à sauter ou encore l'élastique, alors que, dans les groupes de garçons, sont davantage pratiqués le football et les simulations de combats. A la frontière de cette délimitation assez stricte des jeux, nous retrouvons cependant des jeux tels que les jeux d'attrapes ou autres jeux mixtes, faisant intervenir des groupes d'enfants de sexe différent.

Dans cet article, nous aimerions examiner les différences visibles entre garçons et filles, principalement concernant leurs pratiques ludiques à la cour de récréation car, même si, actuellement, la mixité est présente dans de nombreuses écoles primaires, dans les faits, les enfants semblent résister en partie à ce mélange institutionnalisé des sexes et la mixité n'est toujours pas effective dans la plupart des jeux à la cour de récréation.

Dans un premier temps, nous aborderons la socialisation sexuée chez les enfants, dont nous verrons ensuite l'impact dans les différents jeux pratiqués à la cour de récréation.
Dans un deuxième temps, nous nous attacherons à mettre en évidence cette différenciation des sexes quasiment permanente dans les jeux, ainsi que la construction identitaire que cette séparation entre enfants de même sexe permet.
Ainsi, nous verrons que les différences entre filles et garçons sont très marquées en ce qui concerne les pratiques ludiques et la manière de s'y investir : les enfants de sexe différent ne jouent pas à la même chose, ni de la même façon.
Cependant, si la séparation des genres dans les jeux apparaît comme la règle générale, cela n'implique pourtant pas que filles et garçons ne jouent jamais ensemble.

Dans la seconde partie de l'article, nous nous intéresserons donc aux jeux mixtes qui, bien que minoritaires parmi les pratiques ludiques habituelles des enfants, n'en ont pas moins un rôle primordial dans la construction des rapports sexués, par les relations entre enfants de sexe opposé que ces jeux mixtes permettent.

La cour de récréation apparaît dès lors comme un lieu privilégié pour observer et analyser la construction des genres en train de se faire dans les interactions ludiques mixtes et dans celles d'un groupe d'enfants de même sexe.

1. Une socialisation différente selon les sexes

Depuis la plus tendre enfance, les parents, la famille, autrement dit l'entourage proche des enfants leur inculquent des valeurs, des règles, des manières d'être, à travers leur éducation. Filles et garçons sont ainsi socialisés différemment lors de la transmission des adultes aux enfants, et ce depuis les premières années de la vie de l'enfant.

Nous verrons que la différence entre enfants dans leur approche des jeux doit être ramenée, pour une part importante, à cette socialisation qui les construit de manière différenciée en fonction de leur sexe.

Les fêtes telles que la Saint-Nicolas ou la Noël, à travers les divers cadeaux qu'elles engendrent, sont des occasions qui rendent particulièrement visibles ces différences d'enculturation en fonction des sexes puisque, bien souvent, les parents vont être « naturellement » amenés à offrir à leurs enfants des jouets qui sont largement sexués.

Ainsi, une petite fille recevra plutôt une poupée, un coffret de maquillage, un déguisement de princesse, autrement dit des jouets liés à la mise en scène de soi, à l'esthétique.

Alors que le garçon recevra des jouets plus « virils » comme une épée, une voiture de police ou un camion de pompier, *un Action Man,* c'est-à-dire des jouets davantage liés à la guerre, au mouvement, à la compétition, à la domination par la force ou la technique.

Ainsi, les adultes transmettent inconsciemment à l'enfant une conception, culturelle notamment, de la séparation des genres, que ce soit par leurs cadeaux, comme nous venons de le voir ou encore par leur manière d'interagir avec l'enfant.
En effet, lorsqu'un garçon pleure, ses parents ou instituteurs auront tendance à lui dire de ne pas pleurer car il doit être un grand garçon et pas une « fillette », alors que dans la même situation la petite fille va, bien souvent, être davantage prise en considération et consolée.

D'une manière générale, il apparaît que la violence, l'agressivité et l'exubérance sont, dès la plus tendre enfance, plus facilement acceptées pour les garçons, chez lesquels ces comportements semblent normaux, propres à leur genre, alors que ces états sont presque systématiquement réprimandés pour les filles, censées être plus délicates, sensibles, vouées au respect des règles.

Les publicités télévisuelles, ainsi que les catalogues de jeux ont également un rôle important dans cette différenciation des sexes, en attribuant très clairement à chaque sexe une gamme de jeux spécifiques.
Ils proposeront plutôt aux petites filles une dînette, des mini-appareils ménagers (fausse planche à repasser, machine à laver, cuisinière), l'invitant à faire « comme maman ».
Alors qu'ils proposeront aux garçons une mini-boîte à outils ou une tondeuse à gazon, pour accompagner papa dans ses activités.
Ces publicités à la télévision et ces magazines publicitaires incitent les enfants à avoir eux-mêmes envie des jouets destinés à leur genre.

L'enfant est ainsi invité à choisir les jouets propres à son sexe et, dans ce but, est également aidé par l'agencement des rayons des magasins de jouets, qui les regroupent, pour un même sexe, en un même lieu dans le magasin. A chaque sexe son rayon, mais aussi à chaque sexe sa couleur. En effet, si les jouets pour chaque sexe sont soigneusement séparés par rayons, la différenciation des jouets est encore accentuée par les couleurs qui indiquent à nouveau aux enfants les jouets qui leur sont destinés : généralement le bleu pour les garçons et le rose pour les filles, ce qu'annonçaient déjà les catalogues publicitaires et les publicités télévisuelles.

Ainsi, s'il existe effectivement une socialisation sexuée des enfants depuis leur naissance, celle-ci a également tendance à être renforcée par le marché du jouet, qui cible ses ventes en s'inspirant et même en accentuant fortement les différences entre filles et garçons en les inscrivant dans les jouets qu'il propose.

En effet, ce marché du jouet, que ce soit à travers les vitrines ou rayons des magasins, les publicités télévisuelles ou de catalogues, s'expose de manière sexuellement très marquée et, ce faisant, simplifie le choix en matière de jouets des enfants, qui sont dirigés vers les seuls jouets destinés à leur genre.

C'est ainsi que, dès ses premiers pas dans la vie, l'enfant est guidé, à la fois par son entourage familial, scolaire et par le marché du jouet, vers les valeurs dominantes de son sexe et intègre donc les normes et stéréotypes des rôles sexués, propres à sa société et à sa culture de classe.

Dans la suite de l'article, nous verrons que cette division tacite des rôles est visible dans les jeux et engendre chez les garçons une préférence pour la compétition sportive et ludique, les combats ainsi qu'un attrait prononcé pour les performances physiques ; autrement dit, pour tous les attributs du pouvoir et de la puissance. En effet, les garçons, entre eux, valorisent fortement la force physique, la distance par rapport à l'autorité adulte et la réussite scolaire.
Les filles quant à elles, sont amenées à accorder une grande importance au regard des autres, à l'esthétique, à l'image de leur corps à travers leurs caractéristiques physiques et vestimentaires, de manière générale à la beauté d'elles-mêmes et de ce qu'elles possèdent, ainsi qu'à l'affection qui leur est portée.

Nous voyons donc que ces valeurs sexuées venant du monde adulte sont intériorisées par les enfants et deviennent alors également des normes entre pairs à la cour de récréation.
En effet, à la cour de récréation, nous ne voyons que très rarement une petite fille jouer au football ou un garçon jouer à l'élastique ou à la corde à sauter.

Nous souhaitons donc à présent montrer que cette éducation sexuée, dans laquelle interviennent aussi bien les parents que les enseignants ou encore la société de manière plus globale, est amplement visible dans les jeux collectifs des enfants à la cour de récréation, qu'il s'agisse de jeux nécessitant un support matériel ou non.

2. La séparation des sexes dans les jeux à la cour de récréation

Cas général : les jeux différents

Après deux ans d'observation dans les cours de récréation, nous avons eu largement l'occasion de constater que la plupart du temps, les enfants jouent entre pairs de même sexe, les filles jouant entres elles, les garçons jouant entre eux, et bien souvent à des jeux différents.
En effet, comme nous l'avons dit, les groupes de filles ont tendance à jouer à l'élastique, à la corde à sauter, aux jeux de mains ou de pieds accompagnés d'une chansonnette, à des chorégraphies ou à des enchaînements de gymnastique.
Alors que les groupes de garçons s'adonnent la plupart du temps au football, à des jeux de combats, à des jeux de cartes ou encore à des compétitions de toutes sortes.

Cependant, il arrive parfois qu'une fille intègre un groupe de joueurs masculins et donc une pratique ludique masculine, ou inversement qu'un garçon rejoigne un groupe de filles et donc participe à un jeu féminin ; ce cas de figure n'est pas très fréquent et ne se produit qu'à certaines occasions, par exemple en cas de dispute momentanée.

Les Jeux identiques pratiqués séparément

Les jeux pratiqués par les filles et les garçons ne sont pas toujours différents. En effet, nous retrouvons, à la cour de récréation, toute une catégorie de jeux qui sont identiques pour les deux sexes, en ce sens que les enfants des deux sexes les connaissent et y jouent, mais qui sont néanmoins pratiqués séparément, au sein de chaque groupe de pairs sexué.

L'exemple qui illustre le mieux ce cas est l'indémodable *touche-touche*. En effet, ce jeu est connu des enfants des deux sexes mais est pratiqué, la plupart du temps, seulement entre filles ou seulement entre garçons à la cour de récréation. Il s'agit bien du même jeu, les mêmes règles étant appliquées, le même nom lui étant donné pour le désigner et rencontrant autant de succès auprès des filles que des garçons.

Il peut cependant arriver qu'à certaines occasions un groupe de filles et de garçons jouent ensemble à *touche-touche* mais dans ce cas, les enfants s'accordent pour dire que cette forme de jeu n'est plus vraiment mais devient plutôt un jeu « d'attrape ». Nous montrerons dans la suite de cet article que les enfants ne participent alors plus à un *touche-touche* anodin, puisqu'à travers les jeux mixtes s'exprime en fait une sentimentalité taboue, une ambiguïté des relations filles - garçons .

Les jeux de simulation ou de fiction

Il s'agit de jeux de rôles, où les enfants simulent une histoire fictive basée sur des situations qu'ils ont pu observer, que ce soit dans leur vie quotidienne ou à la télévision.
Cette catégorie des jeux de fiction ou de simulation existe chez les enfants des deux sexes, mais ces jeux sont joués différemment, et donc séparément, par les filles et les garçons.

Dans leurs jeux de simulation ou de fiction, les filles ont tendance à s'inspirer de séries télévisées ou de dessins animés contenant des personnages centraux ayant des caractères bien définis. L'existence de personnages féminins favorise l'adhésion des filles à une série ou un dessin animé. Par exemple, la série *Charmed*, avec ses trois sœurs sorcières, ou encore le dessin animé *Winx*, avec ses cinq fées, qui rencontrent un succès certain auprès des filles à l'école primaire.

Dans leur jeu de création au départ de ces séries et dessins animés, les filles choisissent chacune un personnage féminin dont elles admirent la beauté et la personnalité.
Nous aimerions insister sur le fait que même si les filles reprennent les noms des personnages, les liens familiaux qui les unissent et la trame générale de l'histoire, il y a bien création puisque l'histoire qu'elles mettent en scène provient de leur imagination et qu'elles ne calquent pas les scénarios observés à la télévision.

Les filles se plaisent, à travers ces jeux de fiction ou de simulation, à s'identifier le temps du jeu aux personnages auxquels elles aimeraient ressembler le plus, chacune ayant ses préférences.

Les garçons, quant à eux, mettent plutôt en scène des combats de leur propre invention, souvent inspirés de jeux sur console, de films d'action ou de dessins animés. Ils ne s'intéressent pas principalement aux person-nages ni à l'intrigue de l'histoire mais, à travers leurs jeux de simulation ou de fiction, les garçons se focalisent davantage sur tout ce qui touche à l'action à proprement parler : les techniques d'attaques, les mouvements, les pouvoirs surnaturels, les moyens de défense propres à un dessin animé, une série, un film ou un jeu vidéo, ainsi que le vocabulaire qui permet de les désigner. Par exemple, les garçons s'inspirent de la technique d'attaque du « Kaméhaméha » dans le dessin animé *Dragon Ball Z* ou encore des techniques de capture du dessin animé *Pokémon*.

Nous voyons donc que, du côté des garçons, il s'agit plutôt d'une identification à la motricité ; les jeux moteurs étant nettement plus encouragés chez les garçons, et ce depuis qu'ils sont tout petits. En effet, chez les garçons, le but est de se dépenser, que ce soit en courant, en sautant ou en se « bagarrant » dans le cadre du jeu, et non pas de reproduire une histoire avec beaucoup de dialogues, de structures et de références par rapport à l'intrigue globale développée dans la série, le dessin animé, la série ou le jeu vidéo.

Nous comprenons dès lors pourquoi les jeux de fiction sont difficilement partageables entre enfants de sexe différent.
D'une part, comme nous l'avons dit, les filles et les garçons s'intéressent à des thèmes de jeux de fiction différents et les interprètent d'une manière différente, en se centrant plutôt sur le contenu pour les filles et sur les structures globales pour les garçons, et il n'est donc pas facile pour eux de trouver une histoire commune.
D'autre part, une difficulté réside également dans le fait que, lorsque des garçons et des filles jouent ensemble, il existe un rapport de séduction qui prime alors sur la participation au jeu de fiction et l'investissement total dans les rôles fictifs n'est plus vraiment possible.

Nous aimerions souligner qu'il nous semble qu'il existe malgré tout une exception à la difficulté de partager des jeux de simulation ou de fiction entre enfants de sexe différent ; il s'agit du jeu dit *papa – maman*, mais celui-ci n'est joué que par des enfants de 1^{e} année primaire puisqu'il s'agit d'un jeu issu des maternelles, classe d'âge où la mixité n'est pas encore gênante et ambiguë.

Les jeux de collection à la mode

Concernant les objets-jeux de collection à la mode, l'intérêt et l'investissement diffèrent entre garçons et filles, même s'ils sont tous concernés par l'effet de mode des jeux matériels de collection.

Nous avons observé, lors de nos deux années de travail de terrain, plusieurs périodes de mode de jeux de collection matériels chez les filles durant lesquelles celles-ci montraient un engouement très fort, par exemple, pour le papier à lettres *Diddl*.
Le but de ce jeu à la mode, pour les filles, est de posséder la collection la plus complète et la plus jolie possible.

L'attribution de la valeur aux différentes sortes de papier à lettre *Diddl* par les filles se construit dans l'interaction lors de l'échange et les amène à avoir de longues discussions et négociations pour tenter d'obtenir le modèle de papier à lettres qu'elles préfèrent.

L'observation de ces interactions d'échange nous a permis de comprendre l'importance de l'investissement pour l'esthétique chez les filles, puisque leur activité principale autour du jeu de collection *Diddl* consiste à s'exposer mutuellement leur farde de collection, en s'attachant à montrer la disposition méticuleuse et soignée des exemplaires de papier à lettres qu'elles possèdent et en mettant surtout en valeur leurs feuilles les plus rares.

Des jeux de collections à la mode existent également chez les garçons. Prenons par exempls les cartes *Yu-Gi-Oh*.
Chez les garçons, aucune importance n'est accordée à l'exposition des cartes de leur collection, et celles-ci sont d'ailleurs enfoncées dans le fond de leur poche ou dans un sac banane.
Il nous semble que l'aspect primordial pour eux est bien plutôt l'aspect compétitif puisque pour obtenir de nouvelles cartes, il faut les gagner !
Concernant les jeux de collection, les garçons ne s'encombrent donc pas de longues discussions mais agissent et jouent pour l'échange des cartes.

Nous voyons donc qu'en effet, l'apparition de la mixité dans les écoles primaires n'a pas fait disparaître la frontière entre les sexes. Au contraire, que ce soit dans les échanges ou dans les jeux, la séparation des filles et des garçons reste toujours effective.
En classe comme à la cour de récréation, les enfants continuent à avoir tendance à se regrouper entre enfants de même sexe. Ainsi, alors que l'école ne l'impose plus, il semble que la séparation des sexes soit actuellement provoquée par les enfants eux-mêmes.

Les cahiers de LUDO

Sommaire du n° 4 (novembre 2006)