Échecs et math, Mathématiques sur 64 cases.

Ce travail, réalisé pendant l´année scolaire 1993-1994 est mon mémoire professionnel. Comme chaque élève enseignant français, ma tâche était de réfléchir à divers problématiques liés aux mathématiques ou à l´enseignement en général. Si beaucoup de collègues ont décidé de travailler sur des sujets mathématiques au sens stricte (« la propriété de Pythagore et sa réciproque »), ma passion m´a dicté un tout autre choix : **Échecs et math** était le titre original mais ce mémoire a été rendu sous le titre définitif : **Mathématiques sur 64 cases**

Je remercie donc Monsieur Verrier, d´avoir, à l´époque, accepter le tutorat d´un mémoire au sujet si peu orthodoxe.

Faire partager sa passion est un privilège. Lorsque celle-ci par sa richesse peut aider à l´ épanouissement intellectuel de chacun, ce privilège devient un devoir.

C´est pourquoi j´ai choisi de m´exprimer sur ce sujet en étant conscient des risques que j´encourais à quitter le chemin du classicisme.

"Les échecs sont trop sérieux pour être un jeu et trop futiles pour être une science..." écrivait Flaubert dans son Dictionnaire des idées reçues. Il est en effet solidement ancré dans l´inconscient collectif que jeu et science ne font pas bon ménage.

En Occident le jeu, quand il n'est pas directement assimilé aux vices, prête à sourire : jouer n´est en aucun cas sérieux.

En Orient par contre le jeu rime avec sagesse, le Go est une véritable institution au Japon, il est enseigné dans les écoles, où on y délivre des diplômes de progression. Ce jeu confère une importance sociale à l´individu proportionnellement au niveau acquis.

Jeu de Go

Dans les républiques Slaves, les échecs sont enseignés jusqu´à l´université. Les GMI (Grands Maîtres Internationaux) ont une influence politique considérable. Ainsi, à l´Est le jeu n´est pas comme en Europe synonyme de perte de temps.

Pourtant à l´Ouest, de tout temps, des sociologues se sont penchés sur les bienfaits du jeu pour les tout jeunes enfants. Pauline Kergomard, Inspectrice Générale des Écoles Maternelles n´écrivait-elle pas, à la fin du siècle dernier: *Le jeu est le travail de l´enfant ?*

Le jeu de l´enfant n´est pas seulement divertissement ou détente, il est aussi une façon d´être et d ´appréhender le monde. Quatre institutrices du territoire de Belfort : Mmes Hutges, Isaac, Jucquin, Verbovski, assistées de leur conseillère pédagogique, Mme Chenderowsky, ont conduit une expérience sur le jeu d´échecs en grande section d´école maternelle.

Les objectifs visés par le projet concernaient différents domaines:

- le langage
- la motricité
- les activités artistiques et créatrices
- la formation de l´esprit scientifique.

Ce travail très riche et très intéressant a été consigné dans une plaquette éditée par le CRDP de Besançon.

Ainsi, si Pauline Kergomard a fait inscrire le jeu à la première ligne du programme officiel des Écoles Maternelles dès le 18 janvier 1887, il est totalement banni du système éducatif dès l´entrée au collège (en dehors des activités du foyer socio-éducatif.)

Pourtant le jeu est formateur. Ayant la responsabilité du club d´ échecs du CLG Gambetta d´Arras, j´ai pu cerner l´intérêt du jeu d´ échecs en situation scolaire (Les échecs contre l´ échec scolaire). Ceci fera l´objet de la première partie de ce mémoire.

Y seront évoqués :

N'en déplaise à Edgar Poe, qui dans Double attentat de la rue Morgue, voyait dans le jeu de Dames la quintessence même de l´esprit scientifique nous étudierons, dans une deuxième partie, le rapport entre le jeu d´échecs (jeu des rois) et les Mathématiques (Reine des sciences):

Afin de rendre ce mémoire accessible aux néophytes en matière de jeu d´échecs, j´ai volontairement écarté les situations "échiquéennes", même riches, si celles-ci présentaient de trop grandes difficultés conceptuelles.

Néanmoins j´attire l´attention du lecteur sur l ´ esthétisme de l´ardu et ne peux que lui conseiller d ´aller plus loin.

" Il y a beaucoup plus d´aventures sur un échiquier que sur toutes les mers du monde."

Mac Orlan

I INTÉRÊT DU JEU D´ÉCHECS EN SITUATION SCOLAIRE.

A L´INTÉRÊT D´UN APPRENTISSAGE.

a) Les règles.

Toutes les disciplines scolaires, scientifiques ou littéraires, impliquent l´existence d´un Savoir.

Savoir que l´enseignant se doit de "transmettre". (En réalité, souligne Antoine Prost dans son Eloge des pédagogues, le terme "transmettre" ne convient que pour des informations, non pour des véritables savoirs.)

© Cyril Cavalié

Lorsque l´on initie un individu au jeu d´échecs, les mécanismes d´acquisition du savoir apparaissent clairement. Rien ne sert d´énumérer les différentes "marches des pièces", même clairement et plusieurs fois.

Le cerveau humain est ainsi fait qu´il ne stockerait probablement rien. Et si, dans le meilleur des cas le débutant retenait ces règles, il n´aurait reçu qu´un succédané de savoir : l´information.

En aucun cas il ne serait devenu un joueur d´échecs. Le propre des vrais savoirs est qu´on ne peut les recevoir passivement. Il faut les constituer progressivement, suivant son propre rythme.

Bien sûr, on ne peut se dispenser d´emmagasiner des informations. Il faut retenir faits, dates ou règles pour acquérir un savoir mais cela ne suffit pas ! La problématique de la vie scolaire situe la cause des difficultés dans le désintérêt des élèves pour la monotonie de l´enseignement quotidien. (C´est d´ailleurs dans cet esprit qu´ont été créés les foyers socio-éducatifs.)

Sur la vingtaine de collégiens et de lycéens qui participe régulièrement aux activités du club, seul quatre étaient de parfaits débutants. Pour ceux-ci, la nécessité d´un apprentissage c´est concrètement fait sentir: On ne peut jouer aux échecs sans connaître les règles du jeu.

Le travail nécessaire à l´acquisition de ces règles, n´est plus laborieux dès que l´on est conscient du but recherché. Ces quatre élèves ont donc, par l´intermédiaire du club d´échecs, pris conscience de la nécessité de traiter par eux-mêmes l´information qui leur était dispensée afin de construire petit à petit leur propre savoir.

Pour les membres du club déjà habitués aux règles de base, le fait de pouvoir les "enseigner"aux autres avait aussi des avantages. Plus responsabilisés à la marche du club, ils en devenaient des acteurs à part entière. Pour chacun d´entre eux, dispenser un Savoir, relativement fraîchement acquis, leur permettait une plus grande maîtrise de leurs propres connaissances.

Mais par-dessus tout, la tâche qui leur était confiée, avait une importance formelle: Ils étaient fiers. Fiers de leur Savoir, fiers de pouvoir le partager, et pourquoi pas, par la suite, fiers d´apprendre ?

b) Les exercices

La suite normale de l´apprentissage des règles d´un jeu est le jeu par lui-même. Cependant ce n´est pas parce que l´on connaît une recette par cœur que la cuisine sera réussie !

Une phase primordiale, dans l´acquisition de connaissances est l´exercice d´application. Celui-ci répond à plusieurs objectifs. Outre l´évaluation directe de l´assimilation d´informations la finalité d´un tel exercice est pratique(A mon avis, on ne peut pas encore parler de savoir, car les "données" enregistrées par l´élève ne sont pas encore « utilisable »par celui -ci.). Il s´agit d´apprendre à se servir de... d´apprendre à maîtriser...

Et, ce qui est exceptionnel avec le jeu d´échecs, c´est que l´élève se rend compte de la nécessité de tels exercices. Il est des positions où l´on sent confusément que la meilleure position d´un cavalier est une certaine case. Nombre de débutants ayant pleinement conscience de ceci, abandonnerons simplement l´idée, ne maîtrisant pas assez le mouvement de ce noble équidés, et ne parvenant pas à définir le bon "chemin" d´accès à cette case.

Pourtant, cette carence n´a pas de réelles raisons d´être si le joueur a assimilé les règles du jeu. Le fait est qu´il ne les a pas encore réellement assimilées mais à peine ingérer. La "digestion" ne peut se faire que grâce à des exercices simples :

Sur un échiquier vide, un cavalier placé en a1 doit se rendre en c3. En combien de coups minimums peut-il s´y rendre ? Combien y-a-t-il de chemin d´accès en quatre coups ? Y-a-t-il un rapport entre la couleur de la case de départ, celle de la case d´arrivée et la parité du nombre de coups reliant ces deux cases ?

Ce genre d´exercices n´est jamais inutile. Et la nécessité de "maîtriser" est, pour tous, évidente. On peut fonder l´espérance que la prise de conscience par l´élève de la rentabilité de ce type de travail dépasse le cadre du club d´échecs...

c) Le jeu rapide, la maîtrise du temps...

Enfin la récompense, l élève en sait assez pour commencer à jouer. Il s´installe en face de son adversaire, séparé de lui par deux armées de buis. Certes, ce n´est pas encore un joueur d´échecs. Mais il a tous les outils en main.

Dans la position initiale, les blancs ont le trait ; c´est à dire que le privilège du premier coup leur revient, or ils disposent de 20 coups différents possibles. (16 coups de pion et 2 coups possibles pour chaque cavalier.) Il est difficile pour un débutant de choisir parmi ces coups, celui qui offre le plus de perspectives.

Deux attitudes s´offrent alors à lui ou il va se décider très rapidement et jouer le premier coup et les suivants à la vitesse de l´éclair ou chaque coup va être un calvaire. Le temps et l´énergie dépensés pour chacun d´eux seront énormes et le joueur "ne tiendra pas la distance".

Pour la cadence "Blitz", Les joueurs disposent de 5 minutes KO. Ainsi le temps de réflexion devient un paramètre à intégrer dans la procédure de choix: si on utilise en moyenne 3 minutes par coups en cadence "tournoi" il est hors de question de jouer en "Blitz" en étant si dépensier ! Il faut donc apprendre à gérer ce temps. Mais le cerveau humain ne possède pas, comme certains ordinateurs une touche "turbo" qui fait passer la vitesse du microprocesseur de 8 à 66 mhz !

(Rappel : Ce texte est écrit en 1993 :-)

Gérer son temps ne veut pas dire réfléchir plus vite, mais réfléchir mieux. En effet une grande capacité de calcul n´implique pas nécessairement un niveau excellent aux échecs, sinon Deep-Thought avec ses MIPS (milliards instructions per second) serait champion du monde !

(Toujours pas :-)

Reprenons l´exemple du débutant devant l´échiquier. La partie a un peu avancé. Il a le trait. Trente coups sont à sa disposition. Pour chacun de ces coups, son adversaire disposera en moyenne de 34 possibilités qui généreront une quarantaine de réponses possibles de sa part. Cela implique déjà quelques 40000 positions à évaluer ! Une paille pour un cerveau électronique, mais plus d´une heure de travail pour le joueur chevronné qui "voit" une position par seconde !

Réfléchir mieux dans ce contexte implique une méthode d´analyse différente : la méthode dite "des coups candidats".

Le joueur se doit dans un premier temps de choisir un plan. Ce plan dépend bien sûr de la position, mais aussi d´autres facteurs que nous aborderons plus loin. Dans l´ouverture le plan le plus séduisant (Il y a bien entendu, d´autres plans envisageables) est le développement harmonieux des pièces en contrôlant le centre de l´échiquier (cases D4, E4, D5, E5.) Dans cette optique, seuls les coups d2d4; e2e4; Cc3 ; Cf3 ont une signification propre.

Il s´agit maintenant de remplacer dans le processus analytique la liste des coups possibles par la liste des coups candidats. Le gain de temps et d´énergie devient énorme en milieux de partie, lorsque 50 coups sont possibles et que seuls trois d´ entre eux ont été élus coups candidats.

En conclusion, pour bien choisir, réduisons le nombre d´options. Ce "théorème" échiquéen n-a-il pas sa place dans l´éducation ?

"Savoir choisir"est une opération intellectuelle qui nécessite un apprentissage. Il arrive que durant un exercice de recherche en géométrie, un élève se retrouve en situation d´échec car "il ne sait par où commencer". Je lui demande alors de m´énumérer les différentes méthodes envisageables (« méthodes candidates ») et cela suffit souvent à débloquer la situation.

Les intérêts du jeu d´échecs en situation scolaire, lors de la phase d´apprentissage, sont donc multiples et variés. Mais les échecs sont à mon avis, au moins aussi riches une fois la phase d ´apprentissage terminée.

B: LE JEU.

a) le respect.

L´enseignement est une relation entre personnes. La socialisation des élèves est donc nécessairement préalable à tout enseignement. Socialiser un élève revient à lui apprendre à vivre en société, à le faire adhérer aux normes constitutives d´une société. Un des facteurs primordiaux de "paix" sociale est le respect de l´individu.

Respect pour l´autre; respect des lois. Le bon fonctionnement d´une classe est également régi par de tels facteurs. Or le jeu est un magnifique outil de socialisation. Chacun joue avec les mêmes règles ! L´appartenance au club implique implicitement le respect des règles du jeu. Si ceci à l´air évident sur le papier il n´en est pas de même dans la réalité. Deux joueurs du club qui avaient sûrement appris à jouer "grâce" au même(mauvais) livre, pensaient de bonne foi que l´on pouvait, au premier coup, bouger deux pions différents, cette règle fictive n´ était en rien gênante s´ ils ne jouaient qu´ à deux, en marge du club. Mais du jour où ils décidèrent de quitter leur statut de "marginaux" pour s ´intégrer au groupe et jouer avec chacun, ils durent se plier aux règles officielles.

Ils se socialisaient.

Le respect de l´adversaire est également important. L´adversaire est la représentation symbolique d ´autrui. Ses intentions sont claires, il veut gagner, être "supérieur". Pour les deux joueurs l´enjeu est le même, et il est important. Respecter son adversaire commence lors de la prise de conscience de cette "symétrie". Le joueur se respecte lui-même et respecte son adversaire. Tous deux jouent l´un contre l´autre, mais ensemble.

Le jeu d´échecs contribue donc, à l´apprentissage du respect, respect de l´autre, respect de soi-même et respect des normes constitutives d´une société.

b) La maîtrise.

Une fois l´individu maîtrisant le jeu, on peut craindre que ce dernier ne perde sa place dans le système éducatif. En effet si l´école est, en quelques sortes, un dispensaire de savoirs, elle s ´intéresse par vocation qu´à ceux qui en sont demandeurs. Mais ceci est un faux problème, Nul enseignant, dans quelques matières que se soient, n´aura la bêtise de prétendre que dans sa discipline, il n´a plus rien à apprendre. Il en est de même pour le jeu d´échecs. J´ai longtemps cru, que dés les règles du jeu assimilées et la marche de chaque pièce maîtrisée, il ne restait que l´expérience comme moyen de s´améliorer. Mais il suffit de se pencher un peu sur l´histoire des échecs pour se convaincre du contraire.

A la fin du XVe siècle Lucena (en Espagne)et un plus tard le Portugais Damiano (en Italie) publièrent déjà des livres d´échecs. En 1574 le maître italien Leonardo di Calabria battit le maître espagnol Ruy Lopez dans un match très "médiatique". Cesare Polerio se mit à analyser systématiquement chaque début. Son oeuvre fut poursuivi au XVIIe siècle, surtout par Salvio et Gréco. Le XVIIIe siècle voit la suprématie de l´école italienne. Les principaux propagateurs et théoriciens furent del Rio, Lolli, et Ponzianni. En France Danican, plus connu sous le nom de Philidor publia en 1749 son ouvrage resté célèbre: Analyse du jeu des échecs. Au XIX me siècle, l´école italienne continue de donner le ton. Labourdonnais, Anderssen, Morphy et Tchigorine apportèrent de nouvelles conceptions quant à la facture de la partie. Ils élargirent considérablement le répertoire des débuts de l´époque. Si le développement de la stratégie moderne débute en 1836 avec l´oeuvre de Steiniz, ce sont les néo-romantiques Réti, Nimzowitch et Tartacover qui, à la fin du XIX e siècle formulèrent un ensemble important de principes stratégiques.

Ainsi pendant 5 siècles des quantités d´informations ont été publiées, par des hommes qui furent, à un moment ou un autre, les meilleurs de leur époque ! Viktor Kortchnoy, joueur d´échecs au plus haut niveau depuis près de 50 ans, reconnaissait en échouant lors du cycle de qualification pour le championnat du monde qu´il manquait de préparation !!! On ne sait jamais jouer aux échecs, on apprend.

Chaque joueur d´échecs en est conscient et la présence d´un club d´échecs en milieu scolaire est pleinement justifiée par ce simple fait. L´élève peut ainsi se rendre compte que le travail personnel est "payant".

d) Le plaisir.

Il n´est pas nécessaire que le travail soit triste pour être fécond. Travailler les échecs est plaisant, jouer aux échecs est plaisant. L´existence de ces îlots d´intérêts et de vie qui tranchent sur la monotonie de l´enseignement quotidien est formidable. En effet, ils apportent des remèdes subtils à certains problèmes d´échecs scolaires: ils donnent aux élèves la possibilité de quitter leur rôle de spectateurs obligés pour devenir acteurs volontaires. Et cela fonctionne car l´élève y trouve du plaisir !

Peut-être certains esprits chagrins trouveront déplacé que l´école apporte du plaisir, alors que sa vocation est la transmission du savoir. Mais il n´y a pas d´incompatibilité!

II ECHECS ET MATHS...

A LES PROBLEMES.

Un point commun entre les échecs et les mathématiques est la notion de problème. Parfois des mathématiciens de renom se posent des problèmes d´échecs.

a) La rosace du cavalier.

Léonard Euler, grand mathématicien du 18eme siècle , s´est consacré au problème de la "rosace du cavalier". Elle se présente de la manière suivante: le cavalier doit passer par toutes les cases de l ´échiquier, mais il ne doit visiter chacune d´elles qu´une seule fois. Cinquante ans plus tôt Varnsdorf avait proposé une règle très simple : Le cavalier part de n´importe quelle case, à chaque coup il se place sur une case qui le rapproche en le minimum de coups des cases qu´il n´a pas parcourues. (Aujourd´hui, l´expérience menée par l´ordinateur a montré que l´observation aveugle de la règle de Varnsdorf pouvait mettre le Cavalier dans l´embarras.)

Comme activité préparatoire au maniement des vecteurs, j´ai proposé aux élèves de 3ème une activité en rapport avec la rosace du cavalier.

a) En un mouvement

Après leur avoir distribué le support (la photocopie d´un échiquier avec un système de coordonnées plus mathématiques : la case A1 a pour coordonnées (0 ; 0) la case B3 (1 ; 2) etc.) je leur pose les questions suivantes :

1. Le cavalier est situé en A(3 ; 4), on le déplace en H image de A par la translation de vecteur MN (1 ; 2), quelles sont les coordonnées de B?

Comment les obtient-on à partir de celles de A et de MN ?

Plus généralement: si A(x ; y) quelles sont les coordonnées de B ?

2. On déplace un cavalier du point c(5 ; 2) au point D(3 ; 3), quelles sont les coordonnées du vecteur de cette translation? Comment les obtient-on à partir de celles de C et de D?

3. compléter: soient deux points A(xA ; yA) et B(xB ; yB) alors les coordonnées du vecteur AB sont

____

b) Recherche d´un chemin

1. Le cavalier est situé en E(1 ; 1). Trouver deux déplacements successifs qui amènent le cavalier en F(2;2).

Quelles sont les coordonnées du vecteur EF ?

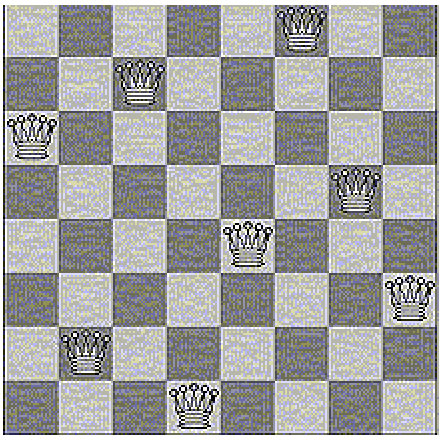
Comment les obtient-on à partir des deux vecteurs des translations trouvées ?

2. Mêmes questions, avec plusieurs déplacements, pour aller de G(1;2) à H(6,7). 3. si U(x ; y) et V(x´ ; y´) alors les coordonnées du vecteur U+V sont _______

Cette activité est riche. De part son contenu, coordonnées d´un vecteur, somme de vecteurs, coordonnées de la somme, translations, composée de translations, mais aussi de part son originalité. Certains élèves difficiles à intéresser par des activités plus classiques furent pertinents lors de ce travail préparatoire à la leçon translations et vecteurs. Les échecs ne sont ici autre chose que 64 cases à la disposition des Mathématiques.

b) Le problème des huit Dames.

L´énoncé est le suivant: de combien de manières peut-on disposer huit Dames sur l´échiquier de façon qu´en aucun endroit elles ne se menacent l´une et l´autre (Autrement dit aucune verticale, horizontale ou diagonale ne doit contenir plus d´une Dame.) Il est curieux de constater que Gauss n ´a pas su résoudre le problème en profondeur; il n´a trouvé que soixante-douze positions de Dames possibles. Et la réponse exacte, c´est à dire quatre-vingt-douze, a été trouvée plus tard. Toutes ces solutions sont composées d´un assemblage de douze positions de Dame, les autres sont obtenues lorsque des changements surviennent sur l´échiquier; l´échiquier est en quelque sorte le miroir de la situation. Voici l´une des huit positions possibles dans laquelle aucune Dame n´en menace une autre:



Durant mon stage en Terminale C, j´ai choisi de présenter les chapitres Dénombrement et Probabilité. Pour illustrer les problèmes liés au dénombrement j´ai proposé aux élèves de réfléchir au problème suivant, qui n´est pas sans rapport avec les travaux de Gauss.

De Combien de manières peut-ont disposer huit Tours sur un échiquier de façon qu´en aucun endroit, elles ne se menacent l´une l´autre ? (Autrement dit aucune verticale et aucune horizontale ne doit contenir plus d´une tour.) Problème de dénombrement ou problème d´échecs ? Le raisonnement conduisant à la solution peut être le suivant:

- Huit tours devant être disposées sur huit colonnes, à raison d´une tour au maximum par colonne, chaque colonne sera donc occupée par une tour et une seule.
- La tour occupant la première colonne a huit possibilités de placement.
- La tour occupant la deuxième colonne n´en a plus que 7 (Elle ne doit pas occuper la rangée contrôlée par la première tour.)
- La tour occupant la énième colonne ($0<n<9$) a $8-(n-1)=9-n$ possibilités de placement.

Il y a donc 8x7x6x5x4x3x2x1 = 8 ! manières de disposer ces huit tours. Ici encore le jeu d´échecs est un support au raisonnement mathématique. La paternité de ce genre de problèmes (Rosace du cavalier, problème des huit Dames, problème des huit Tours) revient en général à un mathématicien-joueur d´échecs.

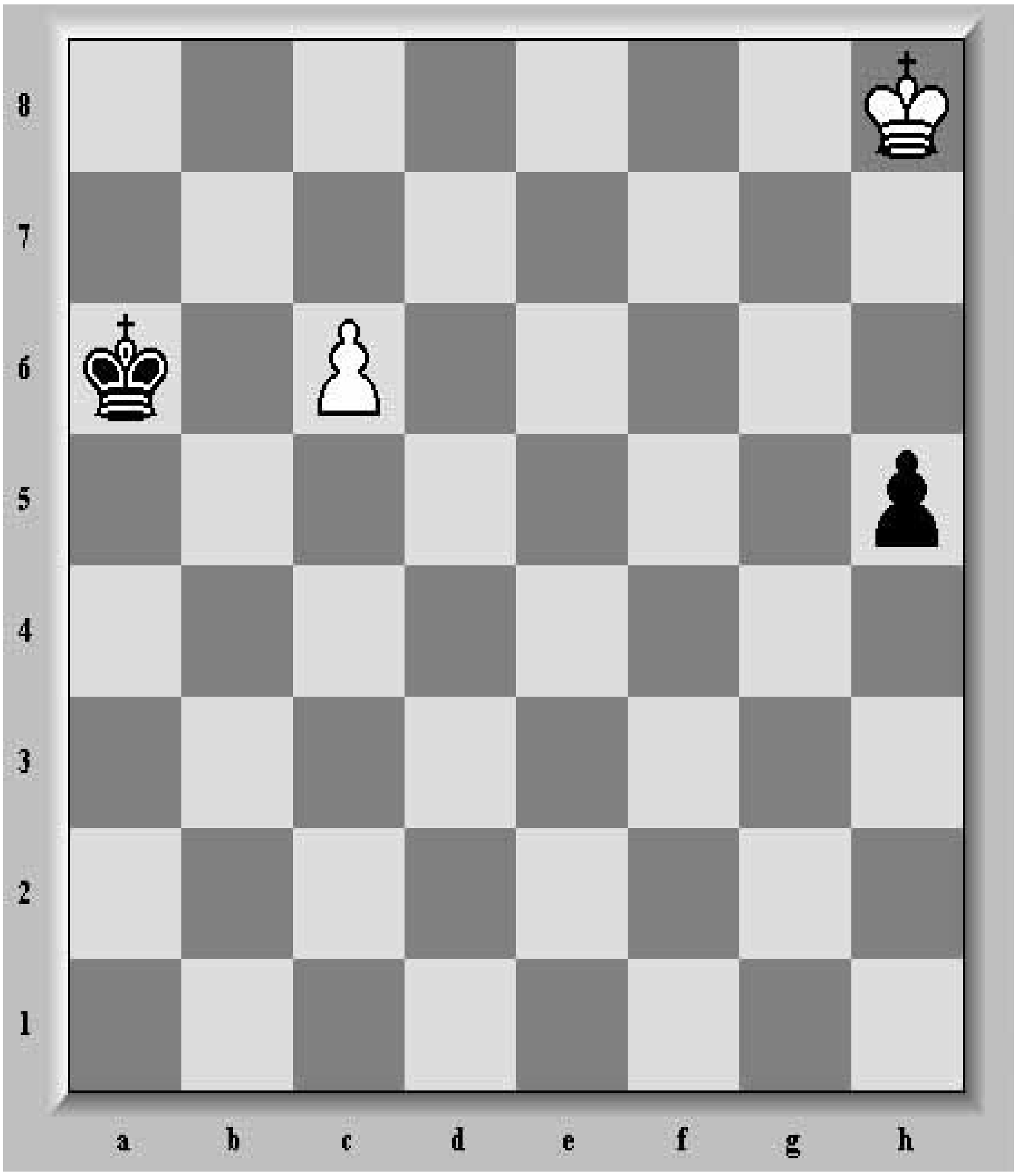
c) Motifs géométriques

Parfois un mathématicien et un champion du monde d´échecs s´unissent le temps d´un livre. Et cela donne Des échecs à l´infini, par Anatoly Karpov, et Evgueni Guilk, docteur en mathématiques.

Dans cet ouvrage les deux hommes ont considéré les échecs comme « un monde complexe, aux trois dimensions: art, sport et science. » Une partie importante de leur exposé s´intitule Motifs géométriques sur l´échiquier, il serait fastidieux de comptabiliser toutes les combinaisons à caractère géométrique. L´étude suivante de Réti illustre de la meilleure façon qui soit les propriétés géométriques de l´échiquier:

Parfois un mathématicien et un champion du monde d´échecs s´unissent le temps d´un livre. Et cela donne Des échecs à l´infini, par Anatoly Karpov, et Evgueni Guilk, docteur en mathématiques.

Dans cet ouvrage les deux hommes ont considéré les échecs comme « un monde complexe, aux trois dimensions: art, sport et science. » Une partie importante de leur exposé s´intitule Motifs géométriques sur l´échiquier, il serait fastidieux de comptabiliser toutes les combinaisons à caractère géométrique. L´étude suivante de Réti illustre de la meilleure façon qui soit les propriétés géométriques de l´échiquier:



Les Blancs jouent et font nulle.

Les blancs parviennent, ce qui parait tout d´abord impossible, à arrêter le pion noir. Bien entendu, la ligne droite n´est pas la bonne solution pour le roi blanc:

1 Rh7 h4 2 Rh6 h3 etc. et le pion réussit à se promouvoir. Mais les blancs disposent d´une marche plus astucieuse.

1 Rg7! h4 2 Rf6! Rb6
2.. h3 3 Re7 h2 4 c7 Rb7 5 Rd7 et les pions font dames simultanément...

.......3 Re5 ! R×c6
Maintenant:
.......3... h3 4 Rd6 h2 5 c7 de nouveau mène à la nulle, tandis que
.......3...Rb6 ne change rien à l´affaire.
...............4 Rf4 h3 5 Rg3 h2 6 R×h2

Le roi arrête le pion en créant des menaces avec le sien. Ainsi les blancs trouvent le salut en utilisant une propriété géométrique de l´échiquier qui veut que la ligne la plus courte entre deux cases ne soit pas toujours la ligne droite. Dans cette position, le trajet du roi de h8 en h2 prend six coups autant par la ligne droite qu´en zigzaguant. La différence étant que les Noirs perdent deux temps miss à profit par les blancs pour arrêter le pion menaçant. Cette « découverte mathématique » du prestigieux grand-maître restera sous le nom de *« manoeuvre de Réti.* » Elle est l´une des plus étonnantes particularités des échecs. Personne ne peut rester indifférent devant ce paradoxe géométrique propre à l´échiquier !

d) La création d´objets et la notion d´outils.

Mathématiciens et joueurs d´échecs ont un souci commun: la création d´objets. Le point à l´infini de la géométrie projective ou le concept de pion faible "nimzowitchien" sont deux exemples d´objets virtuels, créés en conformité avec un schéma de pensée. La théorie des échecs modernes repose sur une axiomatique. Des postulats ont été énoncés. A l´aide de ceux-ci, des théoriciens démontrent des théorèmes: "La paire de Fous accroît sa valeur lorsque la position s´ouvre."

La notion d´outil est un autre point commun entre échecs et mathématiques. Un élève de troisième dispose de 4 outils pour démont,er qu´ un triangle est rectangle:

- Les angles.
- La réciproque de Pythagore.
- La propriété réciproque du cercle circonscrit à un triangle rectangle.
- La médiane.

Un joueur d´échecs dispose des outils suivants pour mener une attaque sur le roque ennemi:

- Le sacrifice thématique en f7. (En général, c´est le cavalier qui en est l´auteur)
- Le sacrifice en g7.
- Le sacrifice en h7.
- L´attaque à la baïonnette (avance des pions en vis à vis du roque ennemi.)

Bien sûr c´est l´énoncé de l´exercice de mathématiques, ou la situation sur l´échiquier qui impliquera le choix de l´outil.

c) La démonstration.

Nul doute que le terme démonstration appartient au domaine mathématique. Le problémiste d ´échecs utilise que rarement ce terme, mais la résolution même d´un problème d´échecs est une démonstration.

« Mat en 2 coups » écrit sous un diagramme signifie en réalité : « démontrer que les blancs matent le roi noir en 2 coups maximum quelles que soient les réponses noires. » Et la résolution de ce problème respecte les schémas de la démonstration. Les hypothèses étant données par le diagramme, la rédaction commence ainsi :

Si les blancs jouent tel coup, alors les noirs ont ces n possibilités. Pour la première de ces possibilités les blancs répondent (par exemple) Cxf7mat. Pour la deuxième ils répondent TxTmat (etc. jusqu´ à la énième réponse noire.) Et certains problémistes de conclure *c.q.f.d.*

La comparaison ne s´arrête pas là. En géométrie pure, une démonstration est souvent bâtie sur un cas général, auquel vient se greffer des cas particuliers. Dans un problème d´échecs on a le plus souvent affaire à une variante principale, et à des variantes secondaires (qui font d´ailleurs le charme de l´étude.)

B. Le jeu.

a) La recherche d´une idée.

Je conseille souvent à un élève devant une figure en géométrie, de regarder les figures. En effet une figure est souvent l´assemblage de constructions déjà vues en rapport avec des théorèmes ou des propriétés bien connues (triangle en situation de Thalès, droites remarquables), c´est en prenant conscience de ces figures clés, tout en gardant en tête le but que l´on poursuit que naît l´idée, le plan, la première esquisse de démonstration.

La similitude avec le jeu d´échecs est évidente. Le joueur devant l´échiquier se doit de définir un plan. Ce plan dépend de la position, or une position est comme une figure de géométrie un assemblage complexe de "structures". C´est l´étude de ces structures qui conduit au choix du plan:Si les blancs ont un pion de plus, mais un retard de développement (équilibre dynamique) leur plan peut être d´achever rapidement leur développement en simplifiant la position par des échanges.

b) L´intuition. L´imagination.

Aux échecs comme en mathématiques, il arrive que l´on sente confusément quelque chose. « Cela sent Thalès" me disait un élève. Le joueur d´échecs apprend à maîtriser son intuition. Dans certaines positions l´analyse exhaustive de toutes les variantes est impossible. L´intuition prend alors le relais. « Le sacrifice en f7 devrait marcher. »

Et effectivement cela « marche »... Parfois.

Lors d´un exercice de recherche, des difficultés apparaissent au niveau du choix du plan. Les figures clés sont parfois dissimulées ou incomplètes. Il est alors difficile de deviner l´outil adéquat. Pourtant, en général, une fois l´outil découvert, les pièces du puzzle s´assemblent sans problème. C´est donc l´imagination qui est à la base de la résolution de ce type d´exercices.

"C´est facile mais il fallait y penser !"

Aux échecs, c´est l´imagination qui fait la différence entre l´amateur et le maître, sacrifier sa Dame est impensable pour le néophyte. Le maître a la faculté d´imaginer la possibilité qu´un coup apparemment sans avenir ne soit pas si mauvais.

c) L´analyse. Le raisonnement.

Avant de jouer un coup sur l´échiquier, il convient d´avoir acquis la conviction que ce coup était sinon le meilleur, du moins assez bon. Il faut donc avoir déjà analysé les tenants et aboutissants de ce coup. Réfléchir avant d´agir est également nécessaire en mathématiques !

Les exercices de mise en équation livrent en général une quantité de données. Certains élèves ont le mauvais réflexe de commencer leur travail par des calculs baroques. Les données sont additionnées, multipliées avant même de savoir ce qu´ils cherchent.

La pratique du jeu d´échecs, enseigne la nécessité d´une analyse antérieure à l´action. Dans quelque domaine que ce soit le raisonnement, nécessite de savoir ce que l´on veut, de savoir où l´on va.

Le cheminement des hypothèses à la conclusion est à sens unique; ce n´est pas parce que l´on aimerait avoir un cavalier en g5 que l´on peut l´y déposer. Il faut démontrer qu´il peut s´y rendre (sans créer un déséquilibre flagrant de la position en sa défaveur. On peut donc admettre dans une certaine mesure que le jeu d´échecs forme le raisonnement.

d) La rigueur. La concentration.

Etre rigoureux n´est pas inné. Une des erreurs les plus courantes en géométrie est l´ omission de la justification d´un point qui semble évident (Je pense en particulier à la vérification de l´hypothèse d ´alignement dans le même ordre des points pour la réciproque de la propriété de Thalès.)Sur un échiquier absolument tout doit être vérifié.

Une faute de rigueur, comme l´omission d´analyse d´une réponse potentielle, peut changer une partie gagnée en une partie perdue. La sanction ne se fait pas attendre. Il faut donc être rigoureux à l ´extrême, ce qui exige une grande concentration. (Vertu également utile au mathématicien.) Echecs et Mathématiques sont donc de proches cousins. Rien d´étonnant à cela si l´on évoque la légende liée à la création de ce noble jeu :

L´inventeur du jeu en fit honneur à son souverain et celui-ci enchanté lui offrit la récompense qu´il désirait. Il demanda lin grain de blé pour la première case, deux pour la seconde, quatre pour la troisième et ainsi de suite jusque la 64éme. L´empereur ordonna à son ministre de répondre à cette requête si modeste...
En apparence !

On peut alors se permettre de supposer que l´inventeur était mathématicien...

Le roi arrête le pion en créant des menaces avec le sien. Ainsi les blancs trouvent le salut en utilisant une propriété géométrique de l´échiquier qui veut que la ligne la plus courte entre deux cases ne soit pas toujours la ligne droite. Dans cette position, le trajet du roi de h8 en h2 prend six coups autant par la ligne droite qu´en zigzaguant. La différence étant que les Noirs perdent deux temps miss à profit par les blancs pour arrêter le pion menaçant. Cette « découverte mathématique » du prestigieux grand-maître restera sous le nom de *« manoeuvre de Réti. »* Elle est l´une des plus étonnantes particularités des échecs. Personne ne peut rester indifférent devant ce paradoxe géométrique propre à l´échiquier !

d) La création d´objets et la notion d´outils.

Mathématiciens et joueurs d´échecs ont un souci commun: la création d´objets. Le point à l´infini de la géométrie projective ou le concept de pion faible "nimzowitchien" sont deux exemples d´objets virtuels, créés en conformité avec un schéma de pensée. La théorie des échecs modernes repose sur une axiomatique. Des postulats ont été énoncés. A l´aide de ceux-ci, des théoriciens démontrent des théorèmes: "La paire de Fous accroît sa valeur lorsque la position s´ouvre."

La notion d´outil est un autre point commun entre échecs et mathématiques. Un élève de troisième dispose de 4 outils pour démont,er qu´ un triangle est rectangle:

- Les angles.
- La réciproque de Pythagore.
- La propriété réciproque du cercle circonscrit à un triangle rectangle.

- La médiane.

Un joueur d´échecs dispose des outils suivants pour mener une attaque sur le roque ennemi:

- Le sacrifice thématique en f7. (En général, c´est le cavalier qui en est l´auteur)
- Le sacrifice en g7.
- Le sacrifice en h7.
- L´attaque à la baïonnette (avance des pions en vis à vis du roque ennemi.)

Bien sûr c´est l´énoncé de l´exercice de mathématiques, ou la situation sur l´échiquier qui impliquera le choix de l´outil.

c) La démonstration.

Nul doute que le terme démonstration appartient au domaine mathématique. Le problémiste d´échecs utilise que rarement ce terme, mais la résolution même d´un problème d´échecs est une démonstration.

« Mat en 2 coups » écrit sous un diagramme signifie en réalité : « démontrer que les blancs matent le roi noir en 2 coups maximum quelles que soient les réponses noires. » Et la résolution de ce problème respecte les schémas de la démonstration. Les hypothèses étant données par le diagramme, la rédaction commence ainsi :

Si les blancs jouent tel coup, alors les noirs ont ces n possibilités. Pour la première de ces possibilités les blancs répondent (par exemple) Cxf7mat. Pour la deuxième ils répondent TxTmat (etc. jusqu´ à la énième réponse noire.) Et certains problémistes de conclure *c.q.f.d.*

La comparaison ne s´arrête pas là. En géométrie pure, une démonstration est souvent bâtie sur un cas général, auquel vient se greffer des cas particuliers. Dans un problème d´échecs on a le plus souvent affaire à une variante principale, et à des variantes secondaires (qui font d´ailleurs le charme de l´étude.)

B. Le jeu.

a) La recherche d´une idée.

Je conseille souvent à un élève devant une figure en géométrie, de regarder les figures. En effet une figure est souvent l´assemblage de constructions déjà vues en rapport avec des théorèmes ou des propriétés bien connues (triangle en situation de Thalès, droites remarquables), c´est en prenant conscience de ces figures clés, tout en gardant en tête le but que l´on poursuit que naît l´idée, le plan, la première esquisse de démonstration.

La similitude avec le jeu d´échecs est évidente. Le joueur devant l´échiquier se doit de définir un plan. Ce plan dépend de la position, or une position est comme une figure de géométrie un assemblage complexe de "structures". C´est l´étude de ces structures qui conduit au choix du plan:Si les blancs ont un pion de plus, mais un retard de développement (équilibre dynamique) leur plan peut être d´achever rapidement leur développement en simplifiant la position par des échanges.

b) L´intuition. L´imagination.

Aux échecs comme en mathématiques, il arrive que l´on sente confusément quelque chose. « Cela sent Thalès" me disait un élève. Le joueur d´échecs apprend à maîtriser son intuition. Dans certaines positions l´analyse exhaustive de toutes les variantes est impossible. L´intuition prend alors le relais. « Le sacrifice en f7 devrait marcher. »

Et effectivement cela « marche »... Parfois.

Lors d´un exercice de recherche, des difficultés apparaissent au niveau du choix du plan. Les figures clés sont parfois dissimulées ou incomplètes. Il est alors difficile de deviner l´outil adéquat. Pourtant, en général, une fois l´outil découvert, les pièces du puzzle s´assemblent sans problème. C´est donc l´imagination qui est à la base de la résolution de ce type d´exercices.

"C´est facile mais il fallait y penser !"

Aux échecs, c´est l´imagination qui fait la différence entre l´amateur et le maître, sacrifier sa Dame est impensable pour le néophyte. Le maître a la faculté d´imaginer la possibilité qu´un coup apparemment sans avenir ne soit pas si mauvais.

c) L´analyse. Le raisonnement.

Avant de jouer un coup sur l´échiquier, il convient d´avoir acquis la conviction que ce coup était sinon le meilleur, du moins assez bon. Il faut donc avoir déjà analysé les tenants et aboutissants de ce coup. Réfléchir avant d´agir est également nécessaire en mathématiques !

Les exercices de mise en équation livrent en général une quantité de données. Certains élèves ont le mauvais réflexe de commencer leur travail par des calculs baroques. Les données sont additionnées, multipliées avant même de savoir ce qu´ils cherchent.

La pratique du jeu d´échecs, enseigne la nécessité d´une analyse antérieure à l´action. Dans quelque domaine que ce soit le raisonnement, nécessite de savoir ce que l´on veut, de savoir où l´on va.

Le cheminement des hypothèses à la conclusion est à sens unique; ce n´est pas parce que l´on aimerait avoir un cavalier en g5 que l´on peut l´y déposer. Il faut démontrer qu´il peut s´y rendre (sans créer un déséquilibre flagrant de la position en sa défaveur. On peut donc admettre dans une certaine mesure que le jeu d´échecs forme le raisonnement.

d) La rigueur. La concentration.

Etre rigoureux n´est pas inné. Une des erreurs les plus courantes en géométrie est l´ omission de la justification d´un point qui semble évident (Je pense en particulier à la vérification de l´hypothèse d´alignement dans le même ordre des points pour la réciproque de la propriété de Thalès.)Sur un échiquier absolument tout doit être vérifié.

Une faute de rigueur, comme l´omission d´analyse d´une réponse potentielle, peut changer une partie gagnée en une partie perdue. La sanction ne se fait pas attendre. Il faut donc être rigoureux à l´extrême, ce qui exige une grande concentration. (Vertu également utile au mathématicien.) Echecs et Mathématiques sont donc de proches cousins. Rien d´étonnant à cela si l´on évoque la légende liée à la création de ce noble jeu :

L´inventeur du jeu en fit honneur à son souverain et celui-ci enchanté lui offrit la récompense qu´il désirait. Il demanda lin grain de blé pour la première case, deux pour la seconde, quatre pour la troisième et ainsi de suite jusque la 64éme. L´empereur ordonna à son ministre de répondre à cette requête si modeste...
En apparence !

On peut alors se permettre de supposer que l´inventeur était mathématicien...

BIBLIOGRAPHIE

- FLAUBERT:Dictionnaire des idées reçues
- Gary KASPAROV L´épreuve du temps Edition GRASSET-EUROPE ECHECS 1987.
- Anatoly KARPOV et Evgueni Guilk
  Des échecs à l´infini
  Edition MGU 1985.
- Paul KERES
  Finales d´ échecs pratiques
  Edition BT Batsford Ltd 1974
- Récréation Mathématiques
  Librairie scientifique et technique.
  Deuxième édition
  Albé Blanchard 1977.
- MOLIERE
  Le Bourgeois Gentilhomme.
- Ludek PACHMAN
  La stratégie moderne (tome 1)
  Edition GRASSET-EUROPE ECHECS.
- Edgar POE
  Double attentat de la rue Morgue
- Antoine PROST.
  L´éloge des pédagogues
  Edition du Seuil, novembre 1985.
- livre scolaire:
  Gérard BONNEFOND; Daniel DAVIAUD; Bernard REVRANCHE
  Professeurs à Civray et Jonzac
  PYTAGORE 3ème.
  HATIER PARIS MAI 1989
