# Les mathématiques par les jeux

## Du jeu de dames aux aptitudes psychosociales présentes dans la résolution des problèmes en mathématique

## Introduction

La résolution de problèmes en mathématique fait appel à plusieurs aptitudes cognitives et émotionnelles. Ce sont elles qui vont servir de socle pour permettre à l'enfant d'acquérir de nouvelles connaissances et de les exploiter. On pense bien évidemment à l'attention soutenue, à la concentration, à la capacité de traiter efficacement des informations, à la confiance en soi, parmi les aptitudes essentielles.

André Tricot, professeur en psychologie cognitive, spécialiste auprès de l'Éducation Nationale, rappelle que l'apprentissage se fait en principe naturellement, par une adaptation à l'environnement. Cela ne nécessite pas d'effort particulier. Il s'agit de l'apprentissage adaptatif que les enfants découvrent dans leur prime enfance. A l'inverse, l'apprentissage scolaire n'a rien de naturel, et de par sa nature, il impose des efforts pour traiter des informations abstraites, transférer des connaissances, les généraliser.

Le goût pour l'effort n'est en général pas l'apanage de l'enfant ; c'est la raison pour laquelle une approche ludique est un moyen de contourner le problème. L'intention est ici d'utiliser le jeu de dames pour amener progressivement l'enfant à se découvrir des aptitudes psychosociales en relation avec la résolution des problèmes en mathématique.

## Objectifs et liens avec les programmes

### Prérequis

La connaissance des règles du jeu de dames.

### Compétences travaillées

L'objectif affiché est d'amener l'enfant à faire preuve de créativité et d'efficacité dans le traitement des problèmes. **Une ouverture de l'esprit associée à une rigueur dans le raisonnement**. Pour permettre à l'enfant d'atteindre cet objectif, plusieurs étapes vont jalonner son parcours. Tout va commencer par la motivation, point de départ de toute activité. Il s'agira de mettre l'accent sur le plaisir, sur la fierté de la réussite, tout en pointant du doigt la valeur de l'effort consenti. Puis nous enchainerons avec le renforcement de l'attention, de la concentration, deux préalables requis pour pouvoir raisonner. Il s'agira ensuite de permettre à l'enfant d'apprendre à se connaître, de comprendre l'origine de ses émotions, d'apprendre à se maîtriser, a s'auto évaluer.

L'utilisation du jeu de dames dans ce cadre va permettre à l'enfant de prendre conscience de l'importance de ces aptitudes psychosociales, et de l'intérêt qu'il doit leur porter pour réussir sa scolarité.

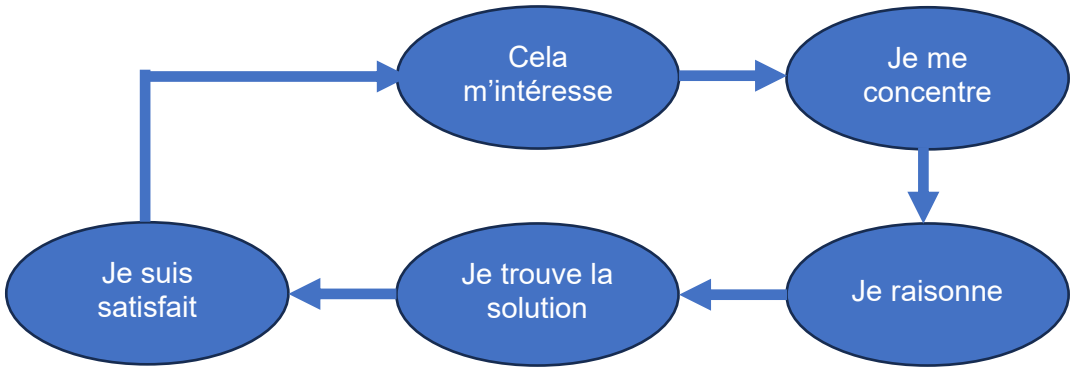
Toutes les séances s'appuient sur les trois kits pédagogiques pour les séances d'empathie à l'école, édités par Eduscol.

## Attendus du cycle 2

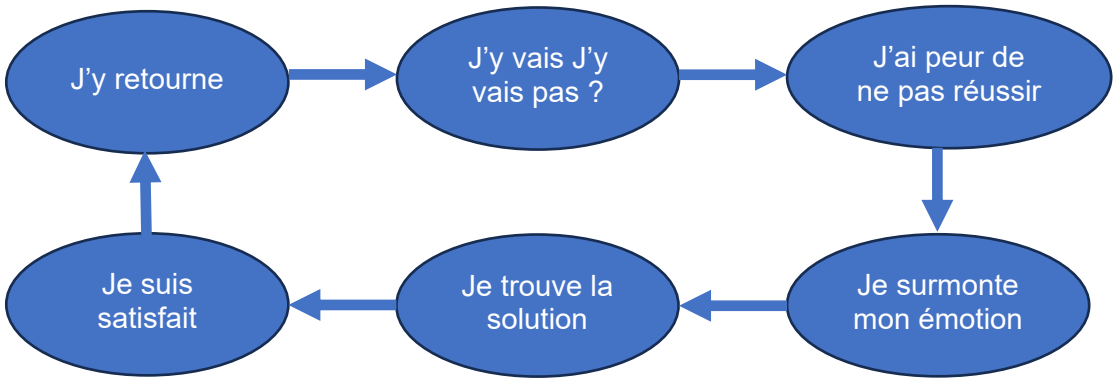
- ✓ Compétences cognitives
- ✓ Compétences émotionnelles
- ✓ Compétences sociales

| Les dispositions et les aptitudes | |
|---|---|
| **Renforcer son attention (Kit Eduscol-vol 2)** | Il ne s'agit pas d'un phénomène figé à la naissance. C'est seulement l'enfant qui peut agir sur le renforcement de son attention, en filtrant et en annihilant les stimuli extérieurs, en mobilisant son cerveau sur une seule tâche.<br>Dans une partie de jeu de dames, chaque coup joué requiert une réflexion particulière, propice à focaliser l'esprit de l'enfant. |
| **Identifier ses émotions (Kit Eduscol-vol 2)** | La résolution des problèmes en mathématique est pour l'enfant un mélange de plaisir au moment où il trouve la solution, et de goût de l'effort pour y parvenir.<br>Le plaisir est éphémère, mais l'enfant peut le prolonger par de la fierté.<br>Les problèmes de jeu de dames vont permettre de recréer les mêmes conditions psychologiques, en conjuguant le **plaisir** du **résultat** et l'**effort** consenti pour y parvenir. |
| **Gérer ses émotions (Kit Eduscol-vol2)** | La maîtrise de soi affichée par les champions de jeu de stratégie est remarquable et peut servir de référence pour les enfants.<br>Le jeu de dames permet de bien mettre en évidence à la fois le côté froid et rationnel du raisonnement et l'impact émotionnel provoqué par les enjeux. |
| **Identifier ses émotions (Kit Eduscol-vol 2)** | Accepter l'échec, apprendre à le surmonter, à le relativiser, à le placer dans un contexte plus général ; tout cela conduit à reprendre le contrôle sur les émotions, à générer du positif.<br>Au jeu de dames, la perte d'une partie peut être vécue de manière excessive, pouvant déclencher de la colère et s'exprimer violemment. L'identification de cette situation et des conséquences dramatiques que cela peut engendrer, est incroyablement bénéfique pour l'enfant. |
| **S'auto évaluer positivement (kit Eduscol-vol 1)** | Quel est le rapport de l'enfant avec lui-même lorsqu'il aborde une nouvelle activité ?<br>A-t-il assimilé les règles du jeu ? se sent-il capable de les appliquer ? peut-il en tirer parti pour vaincre son adversaire ? Ce sont autant de questions qui vont servir de points de repères à l'enfant pour l'apprentissage d'un jeu, nouveau pour lui. |
| **Atteindre son objectif (kit Eduscol-vol 2)** | La résolution des problèmes en mathématiques n'est pas innée. L'enfant va devoir d'abord maîtriser les calculs élémentaires, assimiler la méthode de recherche à adopter, faire preuve de discernement dans ses hypothèses, se concentrer et raisonner avant d'aboutir à se projeter dans la solution.<br>Au jeu de dames, on retrouve les mêmes contraintes. Les entraîneurs ont pris conscience qu'il est impossible de travailleur toutes les facettes simultanément. On les décompose, de manière à accroitre le plaisir de la réussite tout en provoquant l'envie de poursuivre. |
| **Résoudre des problèmes de façon créative et efficace (kit Eduscol-vol 3)** | La résolution de problèmes en mathématique fait systématiquement appel à la compréhension de l'énoncé, à la sélection d'hypothèses vraisemblable et enfin, en dernier ressort à une phase de calcul permettant d'aboutir à la solution.<br>L'essentiel est de comprendre ce qu'il faut chercher pour limiter le champ d'investigation et ainsi réduire la quantité de calculs à effectuer.<br>Au jeu de dames, on retrouve exactement le même cheminement de pensée. Comprendre ce qu'il faut chercher, émettre des hypothèses, puis calculer. |

### La boucle de satisfaction cognitive




### La boucle de satisfaction émotionnelle (estime de soi)




## Mise en œuvre matérielle

Le matériel nécessaire en salle de classe

- ✓ Un tableau mural magnétique blanc ou un moniteur.
- ✓ Un PC et un dispositif de projection si tableau mural.
- ✓ Un support de cours numérique.
- ✓ Une baguette de pointage pour pointer les pions et numéros de cases.
- ✓ Des damiers numérotés et boîtes de pions à raison d'un jeu pour deux élèves.

## Programmation du module

L'ensemble s'étend sur une période de 8 à 10 semaines selon la progressivité des élèves, à raison de 30 minutes par séance.

## Mise en œuvre

La mise en œuvre et l'organisation des séances sont assurées par les enseignants.

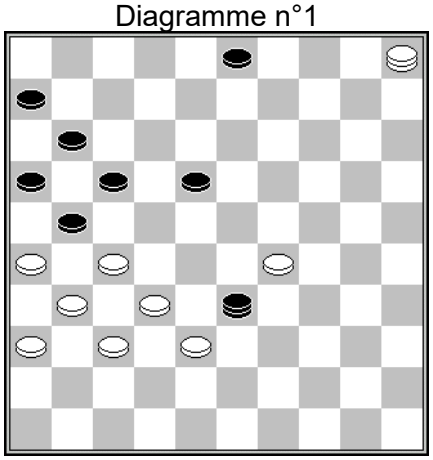
# Séance 1 : renforcer son attention

**L'état d'esprit :** la séance proposée vient en appui de celles spécifiquement dédiées à « renforcer son attention » (kit pédagogique pour les séances d'empathie-volume 2). L'attention est un préalable indispensable pour activer ses neurones et se préparer à s'interroger, à comprendre, à raisonner, à classer les informations, et parfois même à remettre en question ce qui est énoncé. On ne peut focaliser son attention que sur une seule chose à la fois, et il existe tout un tas de « bonnes » raisons pour lesquelles un enfant peut cesser d'être attentif et se laisser accaparer par ses propres pensées. **Pour rester attentif, l'enfant a besoin de stimulation**. Sans négliger toutes les occasions extérieures qui peuvent perturber l'attention ; on ne peut sous-estimer le risque de décrochement, si c'est trop facile, ou au contraire trop compliqué.

Ce qui va donner un sens particulier à cette séance, c'est que l'enfant va prendre conscience que les exercices qui lui sont proposés, nécessitent une attention toute particulière pour les résoudre. Au jeu de dames, on ne voit que ce que l'on regarde, c'est-à-dire que l'on doit focaliser son attention sur les pions à jouer ou à prendre. Sans cet effort d'attention, on déplace les pions machinalement, au hasard. Ce qui peut paraître surprenant, c'est que les champions, même au niveau mondial, restent soumis à cette contrainte.

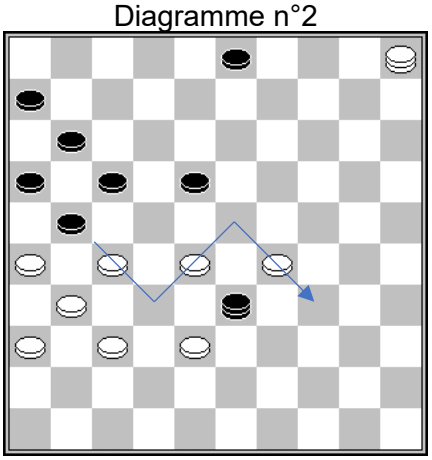
## Une mise en situation

Diagramme n°1



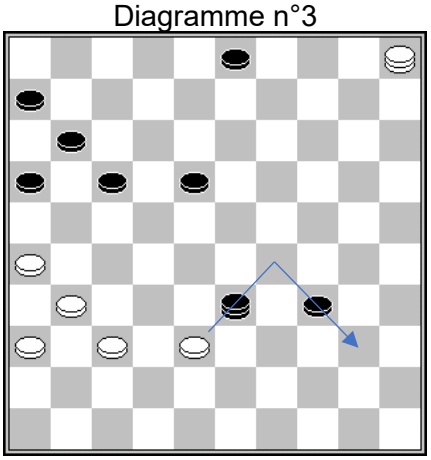
C'est aux blancs de jouer
Ils peuvent gagner en 2 coups

Diagramme n°2



C'est aux noirs de jouer
Ils sont forcés de respecter la règle du plus grand nombre de pions à prendre.

Diagramme n°3



C'est aux blancs de jouer. Ils capturent la dame adverse et le pion.

La position du premier diagramme s'est présentée dans une partie de départage entre le champion hollandais Wouter Sipma et le multiple champion du monde, Alexander Georgiev. Ce dernier a commis l'erreur de positionner sa dame entre deux pions blancs. **Un manque d'attention qui lui a coûté la partie**.

La solution n'est pas compliquée, à la condition d'être attentif et de connaître les deux règles essentielles qui régissent les prises, à savoir que la prise est obligatoire et que l'on doit prendre du côté du plus grand nombre. Ainsi, dans le premier diagramme, les blancs sacrifient trois pions. La prise de ces trois pions est représentée sur le deuxième diagramme. On aboutit alors à la position du dernier diagramme dans lequel c'est aux blancs de jouer, et par conséquent ils s'empressent de capturer la dame et le pion adverses. Le gain de la partie est sans appel. Le conducteur des noirs a d'ailleurs immédiatement reconnu sa défaite.

## Le déroulement de la séance

Pour la suite de la séance, il est recommandé d'organiser des confrontations dans lesquelles le premier joueur qui ne respecte pas la règle des prises, perd la partie.

Cet artifice est de nature à stimuler l'attention.

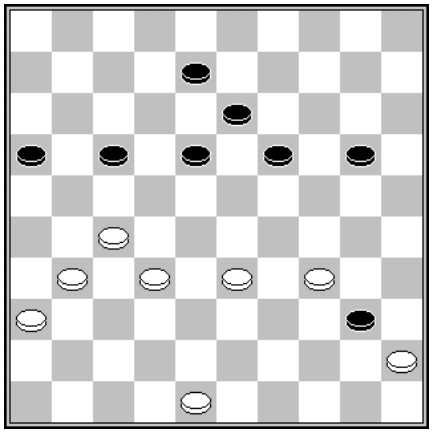
# Séance 2 : entre plaisir de réussir et goût pour l'effort

**L'état d'esprit :** la séance proposée vient en appui de celles spécifiquement dédiées à « identifier ses émotions » (kit pédagogique pour les séances d'empathie-volume 2). Le **plaisir est une émotion agréable** déclenchée lors de la résolution d'un problème, que nous parlions de mathématique, de jeu de dames ou dans tout autre contexte. Ce **phénomène passager** est déclenché par une libération de dopamine. Pour en prolonger les effets, on peut recourir au sentiment de **fierté** que la réussite provoque. Mais il faut s'empresser d'ajouter que tout cela s'accompagne d'un **effort librement consenti**, à la hauteur du résultat obtenu. Il semble, que lorsque l'intérêt pour le résultat est suffisamment intense, l'effort fourni ne soit plus ressenti comme une épreuve, mais au contraire, comme un besoin.

**Le processus de résolution de problème engendre à la fois le plaisir de la recherche (enquête) et le goût pour l'effort (mobiliser son attention et rester concentré)**

## Une mise en situation

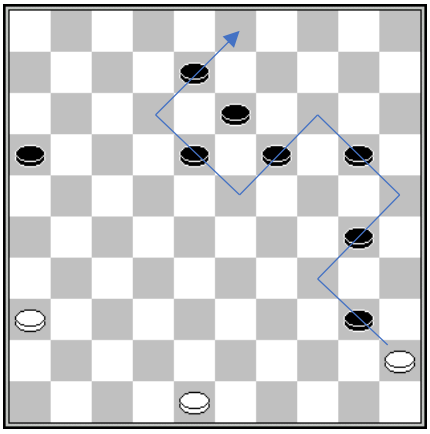
Pour comprendre le mécanisme de résolution d'un problème, prenons l'exemple suivant :



Le problème posé est le suivant : c'est aux blancs de jouer et ceux-ci peuvent gagner de manière automatique.

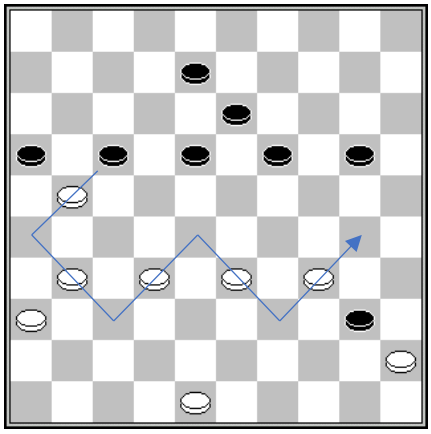
Les **deux « outils »** dont les blancs disposent sont : la **prise obligatoire** et la **prise majoritaire**.

Chacun est **libre d'utiliser la méthode qu'il veut** pour parvenir à la solution.



Ce diagramme présente le résultat auxquels seront parvenus ceux qui auront trouvé la solution.

Le résultat est vraiment plaisant à dérouler, car les blancs vont **parvenir en dame en capturant 6 pions noirs.**



Entre le premier diagramme et le second, le conducteur des blancs aura dû faire l'effort d'imaginer la position intermédiaire de ce troisième diagramme.

**L'envie -parfois le besoin- de trouver la solution, est un formidable stimulant**

## Le déroulement de la séance

Pour la suite de la séance, il est recommandé d'organiser des confrontations dans lesquelles le résultat, gain ou perte de la partie, est rapidement atteint.

Le but est de vérifier si l'intérêt de gagner la partie peut galvaniser l'intérêt de l'enfant pour sa concentration et sa réflexion.

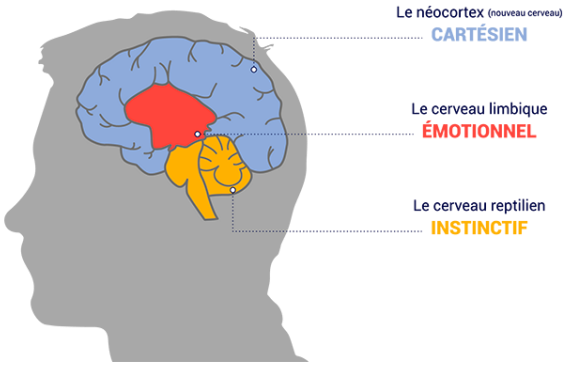
# Séance 3 : la maîtrise de soi

**L'état d'esprit :** la séance proposée vient en appui de celles spécifiquement dédiées à « la régulation de ses émotions » (kit pédagogique pour les séances d'empathie-volume 2). Prendre conscience de ses émotions, de ce qui les déclenche et de ce qui les régule est fondamental pour parvenir à les maîtriser, les contrôler et donner du sens à la réaction comportementale appropriée.

**Un objectif : permettre aux enfants de maîtriser leurs émotions pour garder le contrôle de leur comportement**

Ce qui va donner un sens particulier à cette séance, c'est qu'en principe, le jeu de dames n'est qu'un jeu, sans enjeu, et que ce sont les conditions dans lesquelles les enfants vont se retrouver, qui vont alimenter leur imaginaire et provoquer toutes sortes d'émotions et de réactions.

## Maintenir le contrôle




La résolution de problèmes en mathématique, ou la conduite d'une partie de dames, sollicite le **cerveau cartésien**, en privilégiant le raisonnement. Le **cerveau émotionnel** est relayé au second plan.

Pourtant, ce second plan prend régulièrement de l'importance lorsqu'il s'agit de résoudre des problèmes dans un temps imparti. Le manque de temps devient un facteur de stress, influencé par la peur de l'échec. Ce qu'il y a de plus terrible, c'est que ce stress a des répercussions immédiates sur la capacité de raisonner. Dans ce type de situation, c'est le cerveau limbique qui prend les commandes, avec un échec garanti.

On voit communément les grands joueurs de jeux de stratégie, afficher une maîtrise de soi sans faille. Ils demeurent imperturbables et neutralisent leurs émotions pour garder intacte leur capacité de raisonner.

L'intention est d'utiliser le jeu de dames pour produire des émotions, et créer des situations qui permettront aux enfants de comprendre et d'exprimer ce qu'ils ressentent. L'étape suivante consistera à les recentrer sur le jeu lui-même.

**L'idée principale est d'amener l'enfant à se recentrer sur son activité, lorsque des émotions le submergent**

## Une mise en situation

Revenons une nouvelle fois sur l'application des règles relatives aux prises par le pion. C'est le cœur même du jeu de dames, et il faut un certain temps pour que les enfants assimilent ces règles et les mettent en pratique. On peut en tenir compte pour déclarer une partie perdue en cas de manquement.

En tout cas, il est important de privilégier des confrontations dans lesquelles le **résultat est sans appel**, soit le **gain**, soit la **perte** de la partie. On peut notamment décider que le premier joueur ayant deux pions de moins sans justification, perd automatiquement la partie, ou encore que le joueur ayant atteint le premier une case damante soit déclaré vainqueur.

**Rappelons que, dans une partie de jeu de dames, l'objectif est de bloquer les pions adverses, ou de forcer le passage à dame**

Plus l'intérêt de gagner sera manifeste pour l'enfant, plus ses émotions prendront de l'importance, avec des résultats positifs pour l'engagement et négatifs en cas d'échec

# Séance 4 : accepter l'échec

**L'état d'esprit :** la séance proposée vient en appui de celles spécifiquement dédiées à « identifier ses émotions » (kit pédagogique pour les séances d'empathie-volume 2). Les sentiments participent au développement de l'enfant. Une partie de jeu de dames peut produire de la **joie** quand l'enfant gagne et de la **peine**, ou même de la **colère**, quand ce dernier perd.

Il est nécessaire que les enfants soient conscients de leurs réactions.

Accepter de disputer une partie contre un adversaire, c'est **prendre le risque de perdre** cette partie.

Cela étant dit, le niveau émotionnel dépend de l'importance que l'on accorde au résultat. Pour objectiver les réactions des enfants, on peut concevoir un curseur pour évaluer leurs chances de gain avant la partie. Ainsi, le niveau de satisfaction ou de peine ne sera pas le même contre un adversaire très faible ou au contraire très fort.

Imaginons une évaluation moyenne de 5/10 en début de partie. Dans ces circonstances quels sont les sentiments attendus selon le résultat de la partie, gagné, nul ou perdu ?

Et une question sous-jacente, quelle marque de respect est accordée au rival ?

**Le jeu permet d'effectuer des essais sans risque, sans danger. On a beaucoup à apprendre des autres, fussent-ils nos adversaires pendant la durée du jeu.**

## Commençons par un jeu sans enjeu

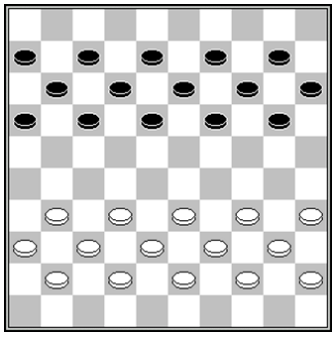
L'idée est de **dédramatiser** les enjeux associés au gain ou à la perte d'une partie, en faisant jouer les enfants à « **qui perd gagne** ». Dans ce type de partie, le but est de donner à « manger » tous ses pions à son adversaire.

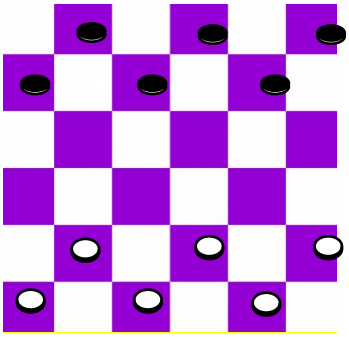
Ce type de partie très ludique est très formateur pour **maîtriser les prises de plusieurs pions** (rafles).

D'un point de vue technique, le jeu à « qui perd gagne » est aussi complexe que le véritable jeu, et peut être même plus, car il n'existe pas de partie nulle, en fait un seul cas sur le tric-trac, mais c'est anecdotique.

Ce qui est intéressant dans ce type de partie, c'est que les règles sont excessivement faciles à intégrer, et que **l'attention des enfants ne se relâche jamais**, car ils ont toujours des pions à donner ou à prendre.

## Poursuivons avec un enjeu





L'intention est d'organiser un tournoi sur le principe du premier qui dame gagne la partie, ou sur des damiers 6x6. Chaque partie gagnée vaut deux points, chaque partie nulle vaut un point pour chacun des adversaires et chaque partie perdue zéro point. Au début, peu importe qui joue contre qui, mais par la suite, les rencontres sont organisées entre les joueurs avec un même nombre de points. **L'intensité de l'enjeu augmente progressivement**

Même avec si peu de pions de part et d'autre, on comprend que le résultat de la partie ne va pas dépendre de la chance ou du hasard. **Mieux jouer que son adversaire** va permettre de remporter la partie. **Cela active l'attention des enfants**.

Le tournoi peut être interrompu à n'importe quel moment. Ce n'est pas le couronnement d'un champion qui est important ici, mais bien **l'investissement émotionnel** de chaque enfant.

# Séance 5 : s'auto-évaluer positivement

**L'état d'esprit :** la séance proposée vient en appui de celles spécifiquement dédiées à « s'autoévaluer positivement » (kit pédagogique pour les séances d'empathie-volume 1). L'autoévaluation conduit l'enfant à **réfléchir à son propre apprentissage**. Par cet exercice, l'enfant prend **conscience de ce qu'il a vraiment compris**, de ses points forts et de ses points faibles.

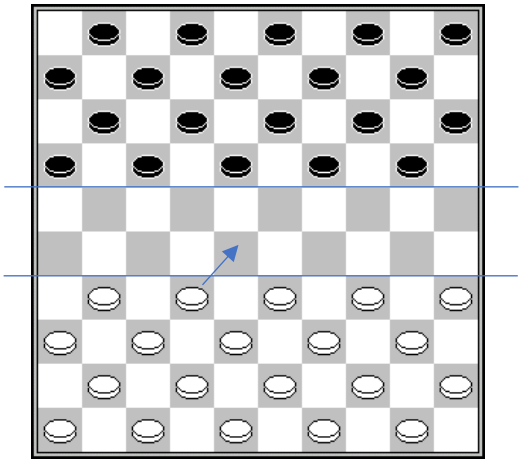
Les damiers et les pions sont en place. Le protocole de sérénité est respecté. Les parties vont pouvoir commencer. Quel est l'enjeu pour l'enfant ? Probablement très éloigné de l'intérêt pour une auto-évaluation positive. Posons-lui la question de savoir s'il pense gagner ou non la partie, s'il a un plan, s'il a compris les règles, s'il est sûr de savoir les appliquer.

Cette introspection constructive amènera l'enfant à se projeter dans la partie qu'il va jouer par la suite.

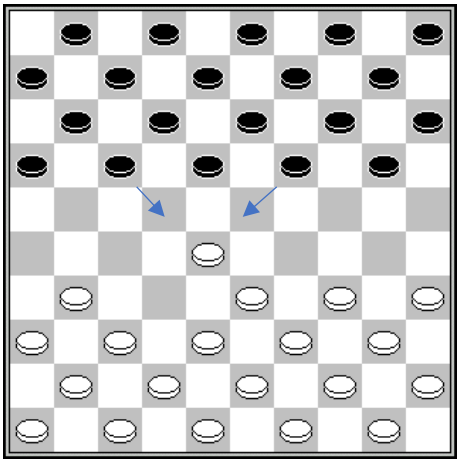
**Un objectif : permettre aux enfants de se positionner sur un nouvel apprentissage**

A présent, les parties peuvent commencer. **Le respect des règles et celui de l'adversaire vont prévaloir.**

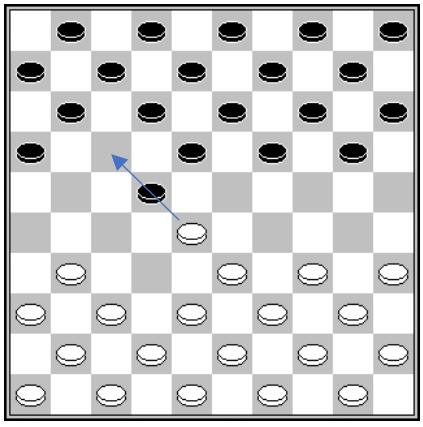
La règle des prises s'applique dès le début de la partie :



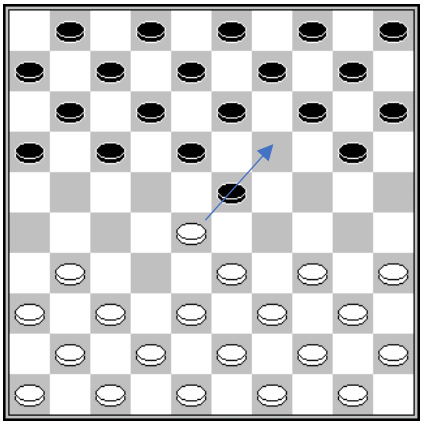
La partie n'est pas commencée. Deux lignes séparent les deux camps. C'est aux blancs de jouer. Ils ont le choix entre 9 coups possibles. Imaginons qu'ils choisissent celui le plus joué par les grands joueurs. Ce coup, dirigé vers le centre, porte le nom d'ouverture Raphäel, en référence au champion qui fut le premier à l'adopter régulièrement.



C'est à présent aux noirs de jouer. Ils ont le choix entre 9 coups possibles. Parmi ces possibilités, ils peuvent contester la position centrale adverse en échangeant le pion blanc, de deux manières possibles comme le montrent les flèches.



Le pion blanc doit prendre le pion noir



Le pion blanc doit prendre le pion noir

*Les joueurs à la tournure mathématique, n'auront pas manqué de remarquer, que dès le premier coup de la partie, 9x9=81 coups sont possibles (9 choix pour les blancs associés à 9 pour les noirs).*

# Séance 6 : atteindre un objectif

**L'état d'esprit :** la séance proposée vient en appui de celles spécifiquement dédiées à « connaître ses buts personnels » (kit pédagogique pour les séances d'empathie-volume 2). Une fois que l'enfant a exprimé ses buts personnels, c'est-à-dire la représentation mentale de son image qu'il projette dans le futur, celui-ci se trouve confronté à la réalité. Il est bien possible qu'il soit amené à fournir des efforts pour acquérir une certaine performance nécessaire à l'atteinte de ses buts.

**La motivation est un moteur essentiel pour atteindre un objectif.**

Replaçons-nous à présent dans le contexte de la résolution des problèmes en mathématiques ; il est peu probable qu'il s'agisse d'un objectif objectivé par l'enfant. Élisabeth BAUTIER, Psycholinguiste, Professeur des universités – PARIS VIII a fait valoir que l'enfant est plus aisément dans l'action « spontanée », immédiate, dans la réalisation des tâches scolaires auxquelles ils sont confrontés sans en **comprendre la finalité** d'apprentissage et sans la **mobilisation cognitive supposée**. N'identifiant pas les tâches en termes d'objet d'apprentissage et de savoirs à s'approprier, n'allant pas au-delà de la réalisation de la tâche au plus près de la matérialité de celle-ci, ils "omettent" ainsi de réfléchir pour **faire**.

Pour la résolution de problèmes au jeu de dames, les entraîneurs ont compris que toutes les aptitudes nécessaires ne peuvent être travaillées simultanément. On les décompose, de manière à accroitre le plaisir de la réussite tout en provoquant l'envie de poursuivre.

**Susciter de la motivation et l'entretenir est le meilleur d'aider l'enfant à atteindre un objectif.**

## Les prérequis

Nous considérons que les enfants connaissent les règles du jeu et qu'ils ont pris conscience que la concentration leur était nécessaire pour bien jouer ou pour trouver les solutions des problèmes.

## Le déroulement de la séance

Il s'agit donc de maintenir l'enfant avec un bon niveau d'estime de soi. Avec des règles du jeu simples et des exercices très graduels, le jeu de dames peut y participer de manière bénéfique. Par ailleurs, les séances spécifiques à la résolution des problèmes ont permis de les décomposer en trois phases :

1 – Apprendre à prendre

2 – Apprendre à donner

3 – Apprendre à donner pour prendre

Le plaisir de jouer et celui de gagner vont de pair. Il est important de favoriser des parties de courte durée, en privilégiant le respect des règles. Cela conduit à considérer qu'une partie peut être perdue à la suite d'une ou deux erreurs de prises, ou que la partie est gagnée dès que l'un des adversaires franchit la ligne de dame, ou encore que l'un des joueurs fait valoir deux pions d'avance sans compensation adverse.

Tout cela participe à l'attention soutenue, et incite à la concentration et à la réflexion.

# Séance 7 : résoudre des problèmes de façon efficace

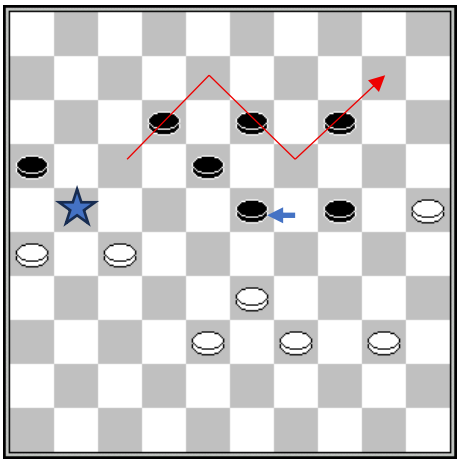
**L'état d'esprit :** la séance proposée vient en appui de celles spécifiquement dédiées à « résoudre des problèmes de façon créative et efficace » (kit pédagogique pour les séances d'empathie-volume 3).

L'idée de base est de considérer que, si l'enfant **comprend** ce qu'il cherche, s'il **sait** comment il peut chercher et s'il se **connaît lui-même** pour identifier le chemin qu'il a intérêt à emprunter, alors il a toutes les chances de **parvenir au but** escompté.

Recentrons-nous sur la résolution des problèmes en mathématique. Nous avons d'un côté l'énoncé et de l'autre une question. Entre les deux, un raisonnement et du calcul.

Si nous transposons cela sur un damier, l'énoncé est tout simplement représenté par la position de départ, et la question se traduit par la sempiternelle formulation « les blancs jouent et gagnent ». Entre les deux, un raisonnement et du calcul.

Tout est dans l'énoncé, c'est-à-dire dans la position de départ. Prenons l'exemple suivant :



7 pions blancs sont opposés à 7 pions noirs. Si les blancs veulent gagner, ils vont devoir forcément capturer des pions, en rafale. Ce sont les trous qui vont nous guider pour déterminer quelle rafle pourrait être envisagée.

L'idée de capturer successivement les trois pions noirs selon les flèches rouges semble séduisante.

Que manque-t-il pour que cette hypothèse puisse se concrétiser ?

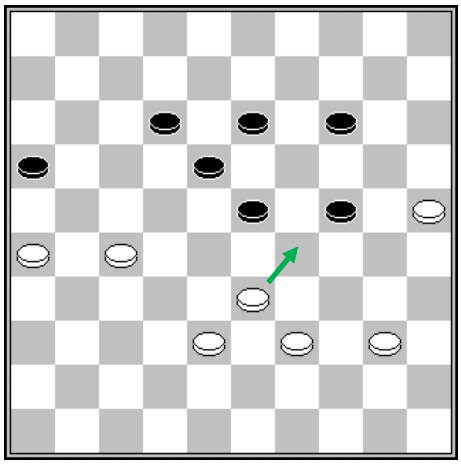
En fait, il ne manque pas grand-chose ; il faudrait pouvoir amener un pion noir sur la case de l'étoile. Un seul pion noir répond à cette possibilité, celui indiqué par la flèche bleue.

**Un problème bien posé est à moitié résolu**.

Voyons la suite :

Le seul moyen d'amener le pion noir repéré ci-dessus par la flèche bleue, consiste à jouer le pion blanc dans le sens de la flèche verte. Le pion noir sera alors forcé de prendre du côté du plus grand nombre, ici quatre pions, de traverser ainsi tout le damier, pour se rendre sur la case voulue.

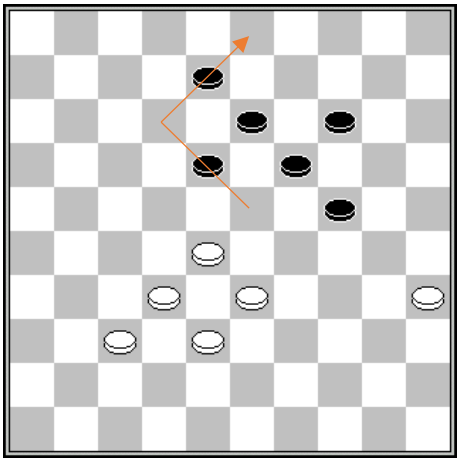
La compréhension de l'énoncé, la recherche de l'hypothèse la plus probable et quelques calculs élémentaires ont permis de parvenir à la solution.



La **compréhension de l'énoncé** et le **discernement** sont les **conditions de base** pour éviter de se lancer dans une quantité de calculs inutiles et épuisants.

**Remarque :** au jeu de dames, en ayant assimilé les règles de prises par le pion, il devient possible de les utiliser à son avantage. C'est le principe des combinaisons que l'on rencontre en cours de partie

Prenons un autre exemple :



6 pions seulement de part et d'autre. Les blancs peuvent ici gagner la partie.

Suivons le même raisonnement que précédemment. Ce sont encore les trous qui vont nous guider.

Quelle pourrait être la destination finale ?

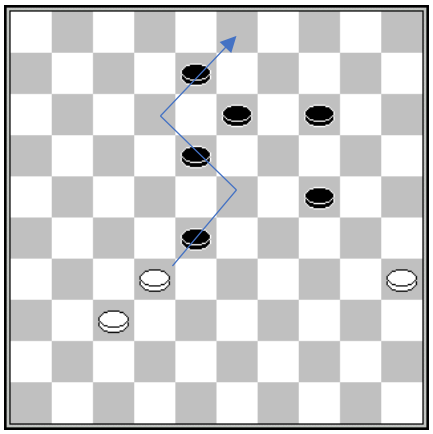
La case damante (flèches rouge) est une hypothèse attractive.

Comment y parvenir ? quelle peut être la rafle finale ?

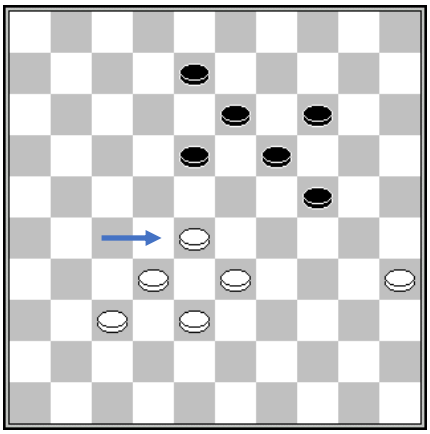
De manière surprenante, la seule case de départ possible est déjà occupée par un pion blanc. Le raisonnement à tenir est donc le suivant : Il va s'agir de remplacer le pion blanc par un pion noir.

Question suivante : quel pion noir ?

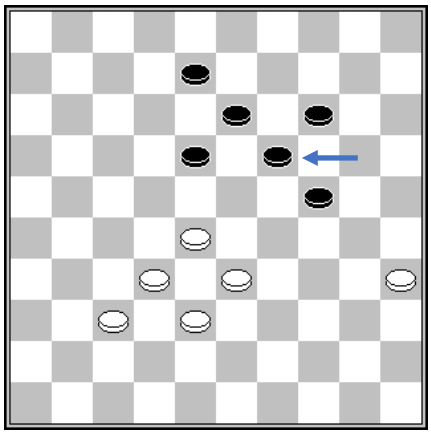
Essayons de répondre successivement à chacune de ces questions :



La rafle finale

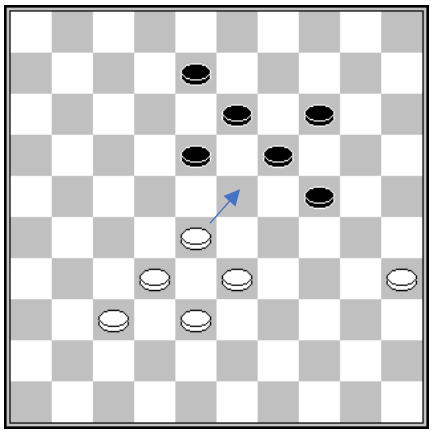


Le pion blanc qu'il va falloir remplacer par un pion noir

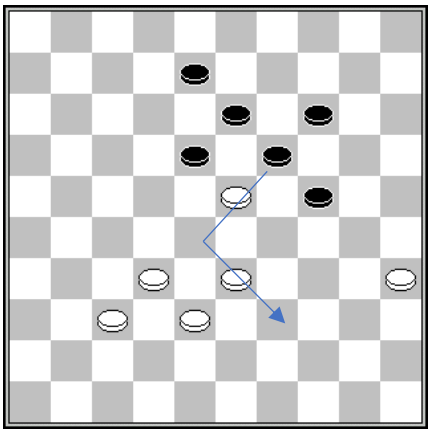


Le pion noir qui va venir à la place du pion blanc

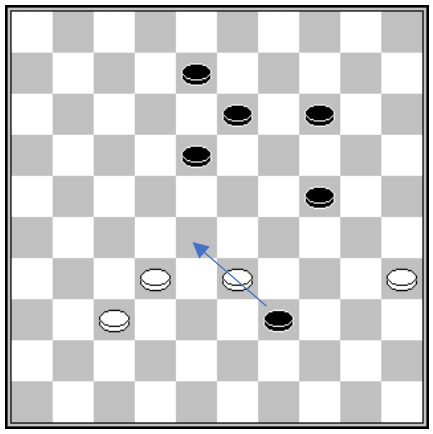
Maintenant, il ne reste plus que la phase de calcul, aboutissant à la solution suivante :



Position de départ



L'aller



Le retour

# Séance 8 : synthèse

**L'état d'esprit :** c'est le moment de mettre en perspective la résolution des problèmes au jeu de dames et celle des problèmes en mathématique, afin d'estimer dans quelle mesure les objectifs de cette pédagogie de détour sont atteints.

On peut notamment s'interroger sur les principaux points suivants :

## 1 - Les règles

| Au jeu de dames | En mathématique |
|---|---|
| Les règles relatives aux prises par le pion, sont-elles connues ?<br>Comment sont-elles appliquées en pratique ?<br>Quelle exploitation peut-on en faire ? | Les 4 opérations sont-elles bien connues ?<br>Comment sont-elles appliquées en calcul mental ?<br>Quelle exploitation peut-on en faire ? |

## 2 - Les bases

Est-ce que l'enfant a bien pris conscience que la résolution des problèmes nécessite **une attention soutenue et de la concentration** ?

## 3 - Les fondements de l'apprentissage

Il s'agit de s'assurer que l'enfant prend en considération les **efforts** qu'il va devoir consentir et que ceux-ci seront d'autant mieux tolérés s'il est **motivé**.

## 4 - Comprendre l'énoncé

C'est une étape majeure dans la résolution des problèmes. **Comprendre ce que l'on doit chercher**, avant d'entreprendre toute une série de calculs stériles et épuisants. On peut recourir à l'image d'un enfant cherchant son chemin dans une forêt. S'il essaie toutes les solutions possibles et s'il fait l'effort de se souvenir de tous les chemins qu'il a empruntés, il y a de grandes chances qu'il soit victime d'une surcharge cognitive. S'il a simplement l'idée de lever la tête et de comprendre dans quelle direction il doit s'orienter, cela réduira considérablement son champ d'investigation.

Est-ce que l'enfant est conscient de l'importance de cette étape ?

## 5 - De la méthode

On peut s'appuyer sur une autre image, celle du milliard de neurones disponibles pour résoudre le problème posé. Il va **falloir de la méthode** pour mettre en ordre ces neurones et les amener à s'organiser collectivement jusqu'à l'élaboration de la solution. Le raisonnement par hypothèses, vérifications, essais-erreurs est le plus approprié pour la résolution de problèmes.

Est-ce que l'enfant est méthodique et applique ce type de raisonnement ?

## 6 – Le renforcement de la confiance en soi

Le fait que les prises soient obligatoires, permet normalement à l'enfant de visualiser de manière certaine la solution du problème et de pouvoir la présenter avec confiance.

Est-ce que l'enfant en a ressenti les effets ?

## 7 – La maîtrise de soi

Tout le rituel qui entoure les confrontations, encourage le respect de l'adversaire, la réflexion et tend à atténuer les réactions émotionnelles

Est-ce que l'enfant en a pris conscience ?

**En conclusion, on retrouve tous les ingrédients indispensables à la résolution des problèmes : la maîtrise des éléments de base, l'attention, la concentration, la motivation, la compréhension et de la méthode.**