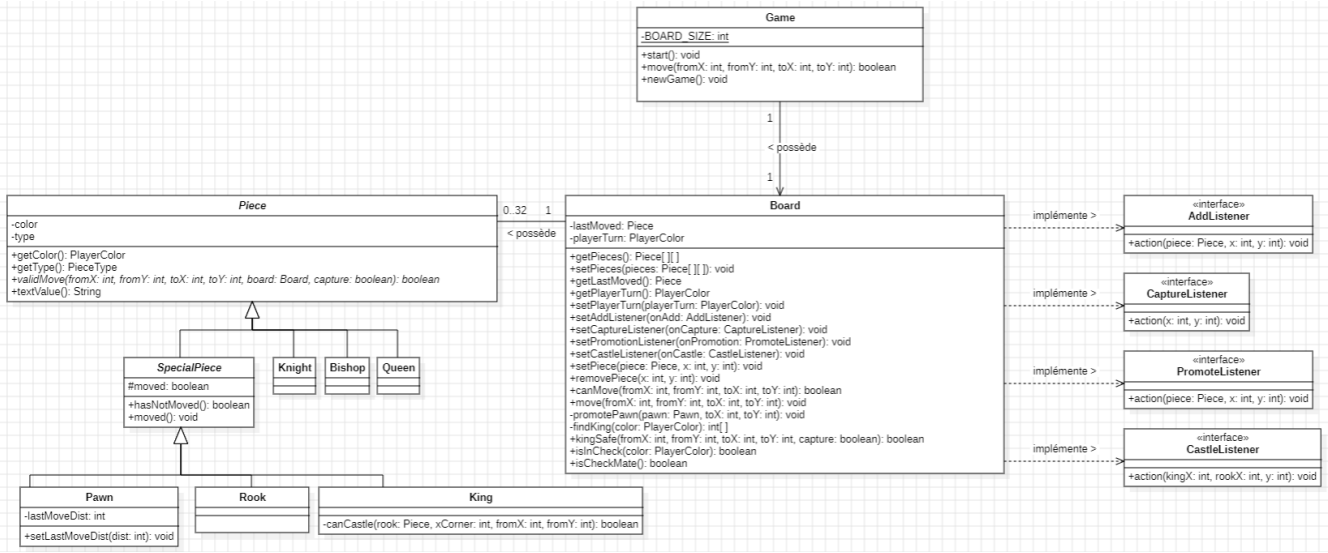
Labo 8 - Jeu d'échecs

- Groupe : L08GrJ
- Etudiants : Calum Quinn, Dylan Ramos

Diagramme de classes



Choix d'implémentation

- La classe abstraite `SpecialPiece` regroupe les pièces ayant des intéractions avec d'autres pièces durant un de leur déplacement.
  - `Pawn` doit évaluer l'état d'un autre pion pour savoir s'il peut effectuer une capture "en passant".
  - `Rook` doit ne pas avoir bougé depuis le début du jeu pour pouvoir effectuer un roque.
  - `King` doit être immobile depuis le début de la partie pour pouvoir procéder à un roque.
- La position de chaque pièce est stockée en tant qu'index sur le plateau. Ceci à comme avantage de ne garder qu'une seule structure de données pour lister les pièces et les cases.
- La cardinalité de 0..32 sur `Piece` nous permet de créer un `Board` sans pièces et rappelle le nombre de pièces maximum dans un jeu d'échecs.
- Les interfaces `AddListener`, `CaptureListener`, `PromoteListener` et `CastleListener` ont été déclarées à l'intérieur de la classe `Board` pour mieux les encapsuler. Ces interfaces sont principalement utilisées pour appeler les méthodes de la classe `ChessView` sans avoir un lien direct entre la classe utilitaire `Board` et la classe de gestion `Game`.
- L'attribut `BOARD_SIZE` de `Board` est constant et permet de définir la taille du plateau de jeu qui est de 8x8. De plus, cet attribut est statique car il est commun à toutes les instances de `Board`.
- La classe abstraite `Piece` contient une methode `textValue` qui sert à rendre un `String` du nom de la pièce pour l'affichage graphique. Ceci permet notemment de proposer à l'utilisateur, les différents choix de promotion pour un pion.
- La classe `Pawn` à un attribut `lastMoveDist` pour savoir si un pion à bougé d'une ou deux cases lors de son déplacement précédent. Ceci sert bien sûr à contrôler si une capture "en passant" et possible.
- La classe `Board` contient la méthode `isCheckMate` car, même si ce n'était pas demandé, c'est l'une des deux seules façons de finir une partie d'échecs. L'autre manière étant le match nul, ce qui demande une analyse profonde de nombreux coups en avance pour prédire. La méthode `isCheckMate` contrôle donc qu'il n'y a aucun déplacement d'aucune pièce qui puisse protéger le roi d'une attaque le coup suivant.

Tests effectués

- Pour chaque pièce nous avons testé que seuls les mouvements autorisés sont possibles.
  - Pour toutes les pièces une `capture` survient quand la pièce se déplace sur une case où il y a déjà une autre pièce. Ceci n'est possible que si l'autre pièce est de la couleur opposée.
  - Pion:
    - 1 case vers l'avant si aucune pièce se trouve à l'arrivée.
    - 2 cases vers l'avant si aucune pièce se trouve à l'arrivée et que c'est le premier déplacement du pion.
    - 1 case en diagonal si c'est une capture.
    - La prise en passant n'est possible que si le pion a capturer s'est déplacé de deux cases le tour précédant et est arrivé à côté du pion avec lequel on va faire la capture.
  - Tour (le roque n'est pas pris en compte ici car ça doit être commencé par le roi):
    - Autant de cases que voulu tant que le déplacement est parallèle aux cases et qu'il n'y a pas de pièces entre le départ et l'arrivée.
  - Chevalier:
    - N'importe quel déplacement qui consiste en 2 cases soit horizontalement soit verticalement et 1 case dans la direction opposée.
  - Fou:
    - Autant de cases que voulu tant que le déplacement est diagonal aux cases et qu'il n'y a pas de pièces entre le départ et l'arrivée.
  - Reine:
    - Les mêmes conditions que pour la tour.
    - Les mêmes conditions que pour le fou.
  - Roi:
    - 1 case en parallèle ou en diagonal.
    - Grand et petit roque. Pour faire le roque, l'utilisateur doit cliquer sur le roi et ensuite cliquer deux cases à droite ou à gauche de sa position ou alors il peut cliquer sur le roi et ensuite sur la tour avec laquelle il veut effectuer le roque.
    - Le roque n'est que possible selon les conditions satandards:
      - Le roi et la tour en question ne se sont jamais déplacés avant.
      - Il n'y a aucune pièce entre le roi et la tour.
      - Le roi ne passe sur aucune case où il serait en échec.
- Si l'utilisateur essaie de faire un déplacement illégal, la pièce n'est simplement pas déplacée et l'utilisateur doit rechoisir un déplacement.
- Lorsqu'un pion arrive à la dernière case du plateau, un menu déroulant s'affiche et l'utilisateur choisi en quelle pièce il veut promouvoir le pion, la pièce affichée change et peut se déplacer avec les règles adaptées au type de pièce choisi.
- Si l'utilisateur clique sur une pièce à déplacer et ensuite clique à nouveau sur la même case, rien n'est déplacé et ça reste le tour de la même couleur.
- Seulement le joueur en blanc peut jouer le premier tour.
- Après un déplacement seulement le joueur opposé peut déplacer une pièce.
- Avant chaque déplacement, le message "<PlayerColor> to play" est affiché en haut de l'écran.
- Lors de chaque déplacement nous controlons que le roi du joueur actuel n'est pas mis en échec, si c'est le cas la pièce n'est pas déplacée.
- Pour chaque déplacement nous controlons si le roi du joueur opposé est mis en échec, un message "Check!" s'affiche si c'est le cas.
- Si le roi du joueur actuel est en échec, les seuls déplacements possibles sont ceux qui sortent le roi de l'échec.
- Après chaque déplacement, si le roi est en échec on contrôle s'il y a un quelconque déplacement légal permettant de sortir le roi de l'échec, si ce n'est pas le cas le message "Checkmate <PlayerColor> wins!" s'affiche et plus personne ne peut jouer.
- Quand l'utilisateur clique sur "New Game", les pièces se remettent à la bonne place et c'est à nouveau aux blancs de jouer.

Folder engine

11 printable files

(file list disabled)

engine\Board.java

```
package engine;

import chess.PlayerColor;
import engine.piece.*;

public class Board {

    public interface AddListener {
        void action(Piece piece, int x, int y);
    }

    public interface CaptureListener {
        void action(int x, int y);
    }

    public interface PromoteListener {
        void action(Piece piece, int x, int y);
    }

    public interface CastleListener {
        void action(int kingX, int rookX, int y);
    }

    private AddListener onAdd;
    private CaptureListener onCapture;
    private PromoteListener onPromotion;
    private CastleListener onCastle;

    private Piece[][] pieces;

    private Piece lastMoved;

    private PlayerColor playerTurn;

    public Board() {
        pieces = new Piece[8][8];
        lastMoved = null;
    }

    public Piece[][] getPieces() {
        return pieces;
    }

    public void setPieces(Piece[][] pieces) {
        this.pieces = pieces;
    }

    public Piece getLastMoved() {
        return lastMoved;
    }

    public PlayerColor getPlayerTurn() {
        return playerTurn;
    }

    public void setPlayerTurn(PlayerColor playerTurn) {
        this.playerTurn = playerTurn;
    }
```

```java
public void setAddListener(AddListener onAdd) {
    this.onAdd = onAdd;
}

public void setCaptureListener(CaptureListener onCapture) {
    this.onCapture = onCapture;
}

public void setPromotionListener(PromoteListener onPromotion) {
    this.onPromotion = onPromotion;
}

public void setCastleListener(CastleListener onCastle) {
    this.onCastle = onCastle;
}

/**
 * Set a position for a piece.
 *
 * @param piece Piece to be set.
 * @param x     x coordinate.
 * @param y     y coordinate.
 */
public void setPiece(Piece piece, int x, int y) {
    pieces[x][y] = piece;

    if (onAdd != null) {
        onAdd.action(piece, x, y);
    }
}

/**
 * Remove a piece from a certain position.
 *
 * @param x x coordinate.
 * @param y y coordinate.
 */
public void removePiece(int x, int y) {
    pieces[x][y] = null;

    if (onCapture != null) {
        onCapture.action(x, y);
    }
}

/**
 * Check's whether the piece in the starting square can legally move to the destination square.
 *
 * @param fromX Starting x coordinate.
 * @param fromY Starting y coordinate.
 * @param toX   Desired x coordinate.
 * @param toY   Desired y coordinate.
 * @return Valid move or not.
 */
public boolean canMove(int fromX, int fromY, int toX, int toY) {
    Piece piece = pieces[fromX][fromY];

    // Check piece not moving
    if (piece == null || fromX == toX && fromY == toY) {
        return false;
    }

    // Check correct colour is playing
    if (playerTurn != piece.getColor()) {
        return false;
    }

    // Check if there is a piece on the destination square
    boolean capture = pieces[toX][toY] != null;

    // Check not capturing comrades unless castle
```

```
        if (capture && pieces[toX][toY].getColor() == piece.getColor() && !(piece instanceof King &&
Math.max(Math.abs(toX - fromX), Math.abs(toY - fromY)) > 1 && piece.validMove(fromX, fromY, toX, toY, this, true))) {
            return false;
        }

        // Check for valid move
        if (piece.validMove(fromX, fromY, toX, toY, this, capture)) {
            // Check the move does not put the king in check
            return kingSafe(fromX, fromY, toX, toY, capture);
        }
        return false;
    }

    /**
     * Moves the piece from the starting position to the desired square.
     *
     * @param fromX Starting x coordinate.
     * @param fromY Starting y coordinate.
     * @param toX   Desired x coordinate.
     * @param toY   Desired y coordinate.
     */
    public void move(int fromX, int fromY, int toX, int toY) {

        Piece piece = pieces[fromX][fromY];

        boolean capture = pieces[toX][toY] != null;

        // Check if castle
        if (piece instanceof King && Math.abs(fromX - toX) > 1) {
            if (onCastle != null) {
                onCastle.action(fromX, fromX - toX > 0 ? 0 : 7, fromY);
                setPiece(piece, fromX - toX > 0 ? 2 : 6, fromY);
            }
        } else {
            setPiece(piece, toX, toY);
        }

        removePiece(fromX, fromY);

        // Pawn move
        if (piece instanceof Pawn p) {
            ((Pawn) piece).setLastMoveDist(Math.abs(fromY - toY));

            // Promotion
            if (toY == 7 || toY == 0) {
                promotePawn(p, toX, toY);
            }

            // If valid move and diagonal not capture -> en passant
            if (!capture && fromX != toX) {
                removePiece(toX, toY - (piece.getColor() == PlayerColor.WHITE ? 1 : -1));
            }
        }

        if (piece instanceof SpecialPiece) {
            ((SpecialPiece) piece).moved();
        }

        // Switch which colour is playing
        playerTurn = playerTurn == PlayerColor.WHITE ? PlayerColor.BLACK : PlayerColor.WHITE;

        lastMoved = piece;
    }

    /**
     * Promotes a pawn to a piece chosen by the user.
     *
     * @param pawn Pawn to promote.
     * @param toX  x coordinate of the pawn.
     * @param toY  y coordinate of the pawn.
     */
```

```java
private void promotePawn(Pawn pawn, int toX, int toY) {
    if (onPromotion != null) {
        onPromotion.action(pawn, toX, toY);
    }
}

/**
 * Find the current player's King's position
 *
 * @param color Color of the current player.
 * @return x and y coordinates for the king.
 */
private int[] findKing(PlayerColor color) {
    int[] position = {-1, -1};
    for (int i = 0; i < pieces.length; ++i) {
        for (int j = 0; j < pieces.length; ++j) {
            if (pieces[i][j] != null && pieces[i][j] instanceof King && pieces[i][j].getColor() == color) {
                position[0] = i;
                position[1] = j;
                return position;
            }
        }
    }
    return position;
}

/**
 * Check's whether the king would be put in check with a specific move.
 *
 * @param fromX   Starting x coordinate.
 * @param fromY   Starting y coordinate.
 * @param toX     Desired x coordinate.
 * @param toY     Desired y coordinate.
 * @param capture Piece on destination square.
 * @return King would be in check.
 */
public boolean kingSafe(int fromX, int fromY, int toX, int toY, boolean capture) {
    // To check whether the king is in danger, we simulate the move being made
    Piece piece = pieces[fromX][fromY];
    Piece victim = null;
    // Check piece not moving to same square
    if (!(fromX == toX && fromY == toY)) {
        if (capture) {
            victim = pieces[toX][toY];
        }
        pieces[toX][toY] = piece;
        pieces[fromX][fromY] = null;
    }

    // Find the king
    int[] kingPos = findKing(piece.getColor());
    if (kingPos[0] != -1 && kingPos[1] != -1) {
        // Check that the King is not in check
        boolean check = isInCheck(piece.getColor());
        // Put back the pieces
        pieces[toX][toY] = victim;
        pieces[fromX][fromY] = piece;
        return !check;
    }
    return true;
}

/**
 * Check's whether the king is currently in check.
 *
 * @param color Color of the king to check.
 * @return King in check.
 */
public boolean isInCheck(PlayerColor color) {
    int[] kingPos = findKing(color);
    for (int i = 0; i < pieces.length; ++i) {
```

```
            for (int j = 0; j < pieces.length; ++j) {
                if (pieces[i][j] != null && pieces[i][j].getColor() != color && pieces[i][j].validMove(i, j,
kingPos[0], kingPos[1], this, true)) {
                    return true;
                }
            }
        }
        return false;
    }

    /**
     * Checks whether check mate has been reached.
     *
     * @return Check mate.
     */
    public boolean isCheckMate() {
        for (int i = 0; i < pieces.length; ++i) {
            for (int j = 0; j < pieces.length; ++j) {
                if (pieces[i][j] != null && pieces[i][j].getColor() == playerTurn) {
                    for (int k = 0; k < pieces.length; ++k) {
                        for (int l = 0; l < pieces.length; ++l) {
                            if (canMove(i, j, k, l)) {
                                return false;
                            }
                        }
                    }
                }
            }
        }
        return true;
    }
}
```

engine\Game.java

```
package engine;

import chess.ChessController;
import chess.ChessView;
import chess.PieceType;
import chess.PlayerColor;
import engine.piece.*;

public class Game implements ChessController {
    private static final int BOARD_SIZE = 8;
    private ChessView view;
    private final Board board;

    public Game() {
        board = new Board();
    }

    @Override
    public void start(ChessView view) {
        this.view = view;
        this.view.startView();
        board.setPlayerTurn(PlayerColor.WHITE);

        // Event listeners
        board.setAddListener((piece, x, y) -> view.putPiece(piece.getType(), piece.getColor(), x, y));

        board.setCaptureListener(view::removePiece);

        board.setPromotionListener((piece, x, y) -> {
            PlayerColor color = piece.getColor();
            Piece[] choices = {
                    new Queen(color, board),
                    new Knight(color, board),
                    new Rook(color, board),
```

```
                    new Bishop(color, board)
            };

            Piece userChoice;
            do {
                userChoice = view.askUser("Promotion", "Choose a piece to promote to", choices);
            } while (userChoice == null);


            board.removePiece(x, y);
            board.setPiece(userChoice, x, y);
        });

        board.setCastleListener(((kingX, rookX, y) -> {
            King king = (King) board.getPieces()[kingX][y];
            Rook rook = (Rook) board.getPieces()[rookX][y];
            int kingTo = kingX - rookX > 0 ? 2 : 6;
            int rookTo = kingTo == 2 ? 3 : 5;
            board.removePiece(rookX, y);
            board.removePiece(kingX, y);
            board.setPiece(king, kingTo, y);
            board.setPiece(rook, rookTo, y);
        }));
    }

    @Override
    public boolean move(int fromX, int fromY, int toX, int toY) {
        boolean move = false;

        if (board.canMove(fromX, fromY, toX, toY)) {
            board.move(fromX, fromY, toX, toY);
            move = true;
        }

        String message = "";
        boolean checkMate = false;

        if (board.isInCheck(board.getPlayerTurn())) {
            message = "Check! ";
            if (board.isCheckMate()) {
                message = "Checkmate! " + (board.getPlayerTurn() == PlayerColor.WHITE ? PlayerColor.BLACK :
PlayerColor.WHITE) + " wins!";
                checkMate = true;
            }
        }

        if (!checkMate) {
            message += board.getPlayerTurn() + " to play";
        }

        view.displayMessage(message);

        return move;
    }

    /**
     * Initialize the board with the pieces at their starting positions.
     */
    @Override
    public void newGame() {
        board.setPieces(new Piece[8][8]);

        // Pawns
        for (int i = 0; i < BOARD_SIZE; i++) {
            board.getPieces()[i][1] = new Pawn(PlayerColor.WHITE, board);
            board.getPieces()[i][6] = new Pawn(PlayerColor.BLACK, board);
            view.putPiece(PieceType.PAWN, PlayerColor.WHITE, i, 1);
            view.putPiece(PieceType.PAWN, PlayerColor.BLACK, i, 6);
        }

        // Rooks
```

```
        board.getPieces()[0][0] = new Rook(PlayerColor.WHITE, board);
        board.getPieces()[7][0] = new Rook(PlayerColor.WHITE, board);
        board.getPieces()[0][7] = new Rook(PlayerColor.BLACK, board);
        board.getPieces()[7][7] = new Rook(PlayerColor.BLACK, board);
        view.putPiece(PieceType.ROOK, PlayerColor.WHITE, 0, 0);
        view.putPiece(PieceType.ROOK, PlayerColor.WHITE, 7, 0);
        view.putPiece(PieceType.ROOK, PlayerColor.BLACK, 0, 7);
        view.putPiece(PieceType.ROOK, PlayerColor.BLACK, 7, 7);

        // Knights
        board.getPieces()[1][0] = new Knight(PlayerColor.WHITE, board);
        board.getPieces()[6][0] = new Knight(PlayerColor.WHITE, board);
        board.getPieces()[1][7] = new Knight(PlayerColor.BLACK, board);
        board.getPieces()[6][7] = new Knight(PlayerColor.BLACK, board);
        view.putPiece(PieceType.KNIGHT, PlayerColor.WHITE, 1, 0);
        view.putPiece(PieceType.KNIGHT, PlayerColor.WHITE, 6, 0);
        view.putPiece(PieceType.KNIGHT, PlayerColor.BLACK, 1, 7);
        view.putPiece(PieceType.KNIGHT, PlayerColor.BLACK, 6, 7);

        // Bishops
        board.getPieces()[2][0] = new Bishop(PlayerColor.WHITE, board);
        board.getPieces()[5][0] = new Bishop(PlayerColor.WHITE, board);
        board.getPieces()[2][7] = new Bishop(PlayerColor.BLACK, board);
        board.getPieces()[5][7] = new Bishop(PlayerColor.BLACK, board);
        view.putPiece(PieceType.BISHOP, PlayerColor.WHITE, 2, 0);
        view.putPiece(PieceType.BISHOP, PlayerColor.WHITE, 5, 0);
        view.putPiece(PieceType.BISHOP, PlayerColor.BLACK, 2, 7);
        view.putPiece(PieceType.BISHOP, PlayerColor.BLACK, 5, 7);

        // Queens
        board.getPieces()[3][0] = new Queen(PlayerColor.WHITE, board);
        board.getPieces()[3][7] = new Queen(PlayerColor.BLACK, board);
        view.putPiece(PieceType.QUEEN, PlayerColor.WHITE, 3, 0);
        view.putPiece(PieceType.QUEEN, PlayerColor.BLACK, 3, 7);

        // Kings
        board.getPieces()[4][0] = new King(PlayerColor.WHITE, board);
        board.getPieces()[4][7] = new King(PlayerColor.BLACK, board);
        view.putPiece(PieceType.KING, PlayerColor.WHITE, 4, 0);
        view.putPiece(PieceType.KING, PlayerColor.BLACK, 4, 7);

        board.setPlayerTurn(PlayerColor.WHITE);
        view.displayMessage(board.getPlayerTurn() + " to play");
    }
}
```

engine\Main.java

```
package engine;

import chess.ChessController;
import chess.ChessView;
import chess.views.gui.GUIView;

public class Main {
    public static void main(String[] args) {
        // 1. Création du contrôleur pour gérer le jeu d'échecs
        ChessController controller = new Game();

        // 2. Création de la vue désirée
        ChessView view = new GUIView(controller);
        //ChessView view = new ConsoleView(controller); MODE CONSOLE

        // 3. Lancement du programme
        controller.start(view);
    }
}
```

engine\piece\Bishop.java

```java
package engine.piece;

import chess.PieceType;
import chess.PlayerColor;
import engine.Board;

public class Bishop extends Piece {
    public Bishop(PlayerColor color, Board board) {
        super(color, PieceType.BISHOP, board);
    }

    @Override
    public boolean validMove(int fromX, int fromY, int toX, int toY, Board board, boolean capture) {
        // Check if diagonal move
        if (Math.abs(fromX - toX) == Math.abs(fromY - toY)) {
            int xSign = toX - fromX >= 0 ? 1 : -1;
            int ySign = toY - fromY >= 0 ? 1 : -1;
            // Check no pieces in between
            for (int i = 1; i < Math.abs(fromX - toX); ++i) {
                if (board.getPieces()[fromX + i * xSign][fromY + i * ySign] != null) {
                    return false;
                }
            }
            return true;
        }
        return false;
    }

    @Override
    public String textValue() {
        return "Bishop";
    }
}
```

engine\piece\King.java

```java
package engine.piece;

import chess.PieceType;
import chess.PlayerColor;
import engine.Board;

public class King extends SpecialPiece {
    public King(PlayerColor color, Board board) {
        super(color, PieceType.KING, board);
    }

    @Override
    public boolean validMove(int fromX, int fromY, int toX, int toY, Board board, boolean capture) {

        int xDiff = Math.abs(fromX - toX);
        int yDiff = Math.abs(fromY - toY);
        int xCorner = fromX - toX < 0 ? 7 : 0;
        // 1 square
        if (xDiff == 1 && yDiff == 0 || xDiff == 0 && yDiff == 1 || xDiff == 1 && yDiff == 1) {
            super.moved = true;
            return true;
        }

        // Castle
        Piece rook = board.getPieces()[xCorner][fromY];
        return (xDiff == 2 || (capture && xCorner == toX)) && yDiff == 0 && canCastle(rook, xCorner, fromX, fromY);
    }

    private boolean canCastle(Piece rook, int xCorner, int fromX, int fromY) {
```

```
            // Check nor the king nor the rook have moved before
            if (this.hasNotMoved() && rook instanceof Rook && ((Rook) rook).hasNotMoved()) {
                // Check there are no pieces in between the king and the rook
                for (int i = 1; i < Math.abs(fromX - xCorner); ++i) {
                    if (board.getPieces()[xCorner + (xCorner == 0 ? i : -i)][fromY] != null) {
                        return false;
                    }
                }
                // Check the king does not move over any spaces in which he would be checked
                return board.kingSafe(fromX, fromY, fromX - (xCorner == 0 ? 1 : -1), fromY, false);
            }
            return false;
        }

        @Override
        public String textValue() {
            return "King";
        }
    }
```

engine\piece\Knight.java

```
    package engine.piece;

    import chess.PieceType;
    import chess.PlayerColor;
    import engine.Board;

    public class Knight extends Piece {
        public Knight(PlayerColor color, Board board) {
            super(color, PieceType.KNIGHT, board);
        }

        @Override
        public boolean validMove(int fromX, int fromY, int toX, int toY, Board board, boolean capture) {
            return Math.abs(fromX - toX) == 1 && Math.abs(fromY - toY) == 2 || Math.abs(fromX - toX) == 2 &&
    Math.abs(fromY - toY) == 1;
        }

        @Override
        public String textValue() {
            return "Knight";
        }
    }
```

engine\piece\Pawn.java

```
    package engine.piece;

    import chess.PieceType;
    import chess.PlayerColor;
    import engine.Board;

    public class Pawn extends SpecialPiece {
        private int lastMoveDist;

        public Pawn(PlayerColor color, Board board) {
            super(color, PieceType.PAWN, board);
            lastMoveDist = 0;
        }

        public void setLastMoveDist(int dist) {
            lastMoveDist = dist;
        }

        @Override
```

```
    public boolean validMove(int fromX, int fromY, int toX, int toY, Board board, boolean capture) {
        // Factorisation between white and black pawns
        int whiteBlack = 1;
        if (color == PlayerColor.BLACK) {
            whiteBlack = -1;
        }
        // Straight line
        if (!capture && fromX == toX) {
            // 1 square
            if (fromY == toY - whiteBlack) {
                return true;
            }
            // 2 square, check that the pawn is on the correct row and no piece in front
            else {
                return fromY == toY - 2 * whiteBlack && board.getPieces()[fromX][toY - whiteBlack] == null &&
(whiteBlack == 1 && toY == 3 || whiteBlack == -1 && toY == 4);
            }
        }
        // Capture
        else if (capture && Math.abs(fromX - toX) == 1 && fromY == toY - whiteBlack) {
            return true;
        }
        // En passant
        else {
            // Check correct move format
            if (Math.abs(toX - fromX) == 1 && fromY == toY - whiteBlack) {
                Piece otherPawn = board.getPieces()[toX][fromY];
                // Check if nothing on destination square and neighboring piece is a pawn which just moved 2 squares
                return !capture && otherPawn instanceof Pawn && ((Pawn) otherPawn).lastMoveDist == 2 &&
board.getLastMoved() == otherPawn;
            }
        }
        return false;
    }

    @Override
    public String textValue() {
        return "Pawn";
    }
}
```

engine\piece\Piece.java

```
package engine.piece;

import chess.ChessView;
import chess.PieceType;
import chess.PlayerColor;
import engine.Board;

public abstract class Piece implements ChessView.UserChoice {
    protected PlayerColor color;

    protected PieceType type;

    protected Board board;

    public Piece(PlayerColor color, PieceType type, Board board) {
        this.color = color;
        this.type = type;
        this.board = board;
    }

    public PlayerColor getColor() {
        return color;
    }

    public PieceType getType() {
        return type;
    }
```

```
    /**
     * Check's whether a specific move is valid for the piece currently on the departure square.
     *
     * @param fromX   Starting x coordinate.
     * @param fromY   Starting y coordinate.
     * @param toX     Desired x coordinate.
     * @param toY     Desired y coordinate.
     * @param board   Game board to analyse.
     * @param capture Piece on the destination square.
     * @return Valid move.
     */
    public abstract boolean validMove(int fromX, int fromY, int toX, int toY, Board board, boolean capture);

    /**
     * Provides a name for each type of piece for the graphic interface.
     *
     * @return Piece type name.
     */
    public abstract String textValue();
}
```

engine\piece\Queen.java

```
package engine.piece;

import chess.PieceType;
import chess.PlayerColor;
import engine.Board;

public class Queen extends Piece {
    public Queen(PlayerColor color, Board board) {
        super(color, PieceType.QUEEN, board);
    }

    @Override
    public boolean validMove(int fromX, int fromY, int toX, int toY, Board board, boolean capture) {
        // Check if valid bishop or rook move
        Bishop bishop = new Bishop(color, board);
        Rook rook = new Rook(color, board);
        return bishop.validMove(fromX, fromY, toX, toY, board, capture) || rook.validMove(fromX, fromY, toX, toY,
board, capture);
    }

    @Override
    public String textValue() {
        return "Queen";
    }
}
```

engine\piece\Rook.java

```
package engine.piece;

import chess.PieceType;
import chess.PlayerColor;
import engine.Board;

public class Rook extends SpecialPiece {
    public Rook(PlayerColor color, Board board) {
        super(color, PieceType.ROOK, board);
    }

    @Override
    public boolean validMove(int fromX, int fromY, int toX, int toY, Board board, boolean capture) {
        // Straight/normal
```

```
            int xDiff = toX - fromX;
            int yDiff = toY - fromY;
            if (Math.abs(xDiff) == 0 || Math.abs(yDiff) == 0) {
                int xSign = xDiff >= 0 ? xDiff == 0 ? 0 : 1 : -1;
                int ySign = yDiff >= 0 ? yDiff == 0 ? 0 : 1 : -1;
                // Check no pieces in between
                for (int i = 1; i < Math.max(Math.abs(xDiff), Math.abs(yDiff)); ++i) {
                    if (board.getPieces()[fromX + i * xSign][fromY + i * ySign] != null) {
                        return false;
                    }
                }
                return true;
            }
            return false;
        }

        @Override
        public String textValue() {
            return "Rook";
        }
    }
```

engine\piece\SpecialPiece.java

```
    package engine.piece;

    import chess.PieceType;
    import chess.PlayerColor;
    import engine.Board;

    public abstract class SpecialPiece extends Piece {

        protected boolean moved;

        public SpecialPiece(PlayerColor color, PieceType type, Board board) {
            super(color, type, board);
            moved = false;
        }

        /**
         * Check's whether a piece has been moved before.
         *
         * @return Piece has not been moved.
         */
        public boolean hasNotMoved() {
            return !moved;
        }

        /**
         * Informs that the piece has been moved.
         */
        public void moved() {
            moved = true;
        }
    }
```