|  |
| --- |
| Guillaume de La Grandiere, Luca Randazzo |
| Structures des Données et Algorithmes fondamentaux |
| Dossier de développement : recréer le jeu « The Game : Duel » en JAVA |

Table des matières

[Présentation 2](#_Toc66483192)

[Introduction 2](#_Toc66483193)

[Objectif du projet 2](#_Toc66483194)

[Organisation du développement 4](#_Toc66483195)

[Mode de fonctionnement 4](#_Toc66483196)

[Graphe de dépendance 4](#_Toc66483197)

[Tests unitaires 5](#_Toc66483198)

[Bilan du projet 6](#_Toc66483199)

[Difficultés rencontrées 6](#_Toc66483200)

[Conclusion 6](#_Toc66483201)

[Annexe 7](#_Toc66483202)

[Classes 7](#_Toc66483203)

[Package game 7](#_Toc66483204)

[Carte.java 7](#_Toc66483205)

[Joueur.java 10](#_Toc66483206)

[Package appli 18](#_Toc66483207)

[Application.java 18](#_Toc66483208)

[Package tests 27](#_Toc66483209)

[CarteTest.java 27](#_Toc66483210)

[JoueurTest.java 30](#_Toc66483211)

# Présentation

## Introduction

Le jeu de société est un divertissement très populaire de nos jours. Cependant avec la récente crise sanitaire il n’est plus possible de se réunir entre amis pour jouer. Il est donc nécessaire de pouvoir créer des versions informatique de ses jeux pour permette aux gens de continuer à jouer. De plus un programme pourra effectuer des taches fastidieuses plus rapidement qu’un humain ce qui rendait les parties plus fluides et limiterais les fautes d’origine humaine. Si il s’agit d’un jeu de logique, un ordinateur pourra plus simplement détecter l’ensemble des combinaisons et indiquer aux joueurs si la partie est terminée.

## Objectif du projet

Le but de ce projet est de recréer un jeu de société nommé « The Game : Duel », dans lequel deux joueurs s’affrontent et doivent placer des cartes numérotées jusqu’à ce que l’un des joueurs ne puisse plus jouer ou qu’il ait épuisé toutes ses cartes. The Game : Duel est composé de plusieurs éléments :

* Deux piles de jeu par joueurs : une pile croissante et une pile décroissante ;
* Une pioche par joueur de laquelle ils tireront respectivement leur main

Les cartes sont numérotées pour chaque joueur de 1 à 60, le 1 et le 60 étant présents dès le début de la partie respectivement sur la pile ascendante et la pile descendante. Le reste se trouve dans la pioche des joueurs. En début de partie chaque joueur se constitue une main en piochant 6 cartes.

Le tour d’un joueur se déroule comme suit :

Le joueur doit jouer au minimum deux cartes sur n’importe laquelle des piles de la partie en respectant les règles de poses :

* Il ne peut poser au maximum qu’une carte par tour sur une pile adverse
* Il doit poser une carte de valeur strictement supérieure à celle de la carte du dessus de la pile ascendante et inversement pour la pile descendante
* Cependant si la carte correspond a exactement la valeur du dessus de la pile +/- 10 (respectivement pile descendante et ascendante) elle peut aussi être placée
* Pour placer sur la pile adverse les règles sont inversées, il faut donc placer une carte de valeur inférieure sur la pile ascendante et de valeur supérieure sur la pile descendante

Une fois que le joueur a placé ses cartes, il doit alors piocher :

Si il a placé une carte sur une des piles du joueur adverse, il complète sa main à 6 cartes. Si ce n’est pas le cas, il pioche 2 cartes.

Un joueur perds s’il est dans l’incapacité de jouer au minimum deux cartes a son tour et un il gagne s’il finis sont tour en ayant posé la dernière carte de son deck (pioche + main).

Le programme devra donc être capable de recevoir des commandes utilisateur, de les interpréter, et, dans le cas où elles sont valides, les appliquer.

# Organisation du développement

## Mode de fonctionnement

L’énoncé ne précisant pas de structure particulière, nous avons décidé de mettre les vérifications les plus simples dans les classes d’objet. Pour les vérifications les plus avancées, nous avons décidé de les intégrer dans le main.

La contrainte se trouvait uniquement sur l’affichage qui devait être sous la forme

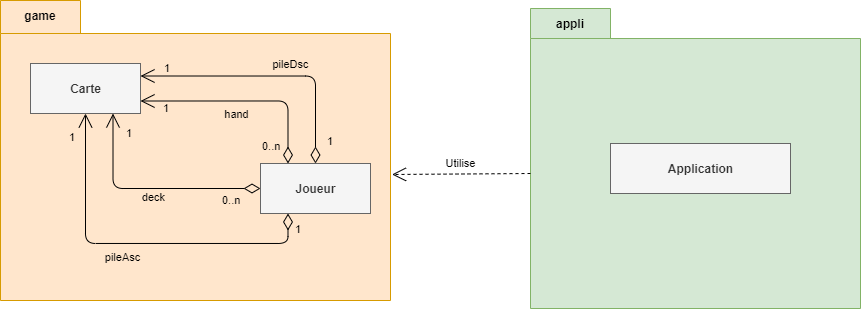
## Graphe de dépendance

Pour la répartition des classes, nous avons opté pour uniquement deux classes d’objets et une classe d’application.

Les classes objet sont réparties comme suit :

Une classe Carte qui sert a définir une carte et si elle est plaçable ou non sur un plateau.

Une classe Joueur qui contient deux ArrayList : respectivement la main (hand) et la pioche (deck), les deux piles pileAsc et pileDsc de type carte qui correspondent à son plateau et le nom du joueur. Nous avons décidé de cette répartition car c’est celle qui crée le moins de difficultés dans l’accès aux différents éléments entre les deux joueurs et qui permet d’éviter des classes fantoches qui ne contiendrait qu’un simple getter et setter.



## Tests unitaires

Nous avons effectué des tests unitaires sur toutes les fonctions des classes du package game. Nous n’avons pas effectué de tests unitaires sur la classe application car elles dépendent d’une saisie de l’utilisateur.

# Bilan du projet

## Difficultés rencontrées

Les plus grosses difficultés ont été de débugger certaines parties du programme lors des tests unitaires. Ces erreurs ont surtout été dues a des erreurs de réflexion lors de la création de certaines fonctions qui n’avaient pas été vues lors de la première phase de développement. Ces problèmes ont cependant étés résolus en relecture par l’autre binôme.

La plus grosse difficulté a été de pouvoir traiter et vérifier correctement plusieurs commandes données dans une seule ligne et de les traiter en continu les uns à la suite des autres.

Les autres difficultés ont pu être évitées grâce a un code structuré et lisible, qui était donc adapté au travail en binôme et qui a permis des relectures faciles.

## Conclusion

Ce projet était une bonne introduction aux langages de programmation orienté objet et plus précisément au Java.

Malgré le manque de présentiel nous avons bien communiqué et la mise en place d’un répertoire Github pour partager le code a été efficace.

Les restrictions du projet sur le plan affichage ont été utiles en nous permettant de nous concentrer uniquement sur la partie logique plutôt que sur la problématique du format sous lequel afficher.

Nous nous sommes bien répartis les tâches et le travail a été effectué correctement par les deux membres du groupe. Ces résultats peuvent être dues au fait qu’il s’agisse de notre deuxième projet en binôme avec les même membres ce qui nous a permis d’être bien coordonnés et de repérer plus vite les erreurs que l’autre binôme fait le plus souvent.

# Annexe

## Classes

### Package game

#### Carte.java

package game;

public class Carte {

    private final int valeur; // Valeur de la carte (1-60)

    /\*

    [brief] : retourne la valeur de la Carte

    return : renvoie un int

     \*/

    public int getValeur() {

        return valeur;

    }

    public Carte(int val) {

        this.valeur=val; // Initialisation de la valeur de la carte

    }

    /\*

    [brief] : vérifie si la carte est jouable sur l'entièreté des piles

    Joueur [in] : Joueur 1 pour accèder à ses piles

    Joueur [in] : Joueur 2 pour accèder à ses piles

    return : renvoie true si la carte est jouable, false dans le cas contraire

     \*/

    public boolean estJouable(Joueur j1,Joueur j2) {

        return this.estJouableAsc(j1) || this.estJouableDsc(j1) || this.estJouableAscAdv(j2) || this.estJouableDscAdv(j2);

    }

    /\*

    [brief] : vérifie si la carte est jouable sur la pile ascendante d'un joueur

    Joueur [in] : pour récupérer la pile ascendante du joueur en question

    return : renvoie true si le coup est jouable, false dans le cas contraire

     \*/

    public boolean estJouableAsc(Joueur j) {

        return (this.valeur>j.getPileAsc().valeur) || (this.valeur==j.getPileAsc().valeur-10);

    }

    /\*

    [brief] : vérifie si la carte est jouable sur la pile descendante d'un joueur

    Joueur [in] : pour récupérer la pile descendante du joueur en question

    return : renvoie true si le coup est jouable, false dans le cas contraire

     \*/

    public boolean estJouableDsc(Joueur j) {

        return (this.valeur<j.getPileDsc().valeur) || (this.valeur==j.getPileDsc().valeur+10);

    }

    /\*

    [brief] : vérifie si la carte est jouable sur la pile ascendante d'un joueur considéré comme l'adversaire

    c'est à dire que la valeur de la carte doit être plus petite que la dernière carte posée sur cette pile

    Joueur [in] : pour récupérer la pile ascendante du joueur en question

    return : renvoie true si le coup est jouable, false dans le cas contraire

     \*/

    public boolean estJouableAscAdv(Joueur j) {

        return (this.valeur<j.getPileAsc().valeur);

    }

    /\*

    [brief] : vérifie si la carte est jouable sur la pile descendante d'un joueur considéré comme l'adversaire

    c'est à dire que la valeur de la carte doit être plus grande que la dernière carte posée sur cette pile

    Joueur [in] : pour récupérer la pile descendante du joueur en question

    return : renvoie true si le coup est jouable, false dans le cas contraire

     \*/

    public boolean estJouableDscAdv(Joueur j) {

        return (this.valeur>j.getPileDsc().valeur);

    }

    /\*

    [brief] : renvoie une chaîne de caractères correspondant à la valeur de la carte

    return : renvoie un String

     \*/

    public String toString() {

        String val = "";

        if(valeur < 10){ // Si la valeur de la carte est inférieur à 10 on formate l'affichage pour qu'un 0 soit présent

            val = "0";

        }

        val += String.valueOf(valeur);

        return val;

    }

}

#### Joueur.java

package game;

import java.util.ArrayList;

import java.util.Random;

public class Joueur {

    private final ArrayList<Carte> deck; // ArrayList du type Carte correspondant à la pioche

    private final ArrayList<Carte> hand; // ArrayList du type Carte correspondant à la main

    private Carte pileAsc; // dernière carte posée sur la pile ascendante

    private Carte pileDsc; // dernière carte posée sur la pile descendante

    private final String nom; // nom du joueur

    static Random pioche = new Random();

    public Joueur(String nom) {

        this.deck= new ArrayList<>();

        for(int i=2;i<60;++i) { // Initialisation de la pioche

            this.deck.add(new Carte(i));

        }

        this.hand= new ArrayList<>(); // Initialisation de la main

        this.pileAsc= new Carte(1); // Initialisation de la pile Ascendante

        this.pileDsc= new Carte(60); // Initialisation de la pile Descendante

        this.nom=nom; // Initialisation du nom du joueur à partir du String passé en paramètre

    }

    /\*

    [brief] : Renvoie le nom du joueur

    return : Renvoie un String

     \*/

    public String getNom(){

        return nom;

    }

    /\*

    [brief] : Renvoie la carte sur la pile ascendante du joueur

    return : Renvoie un type Carte

     \*/

    public Carte getPileAsc() {

        return pileAsc;

    }

    /\*

    [brief] : Renvoie la carte sur la pile descendante du joueur

    return : Renvoie un type Carte

     \*/

    public Carte getPileDsc() {

        return pileDsc;

    }

    /\*

    [brief] : Renvoie la main du joueur sous forme d'une liste de cartes

    return : Renvoie une ArrayList du type Carte

     \*/

    public ArrayList<Carte> getHand(){

        return hand;

    }

    /\*

    [brief] : Renvoie la pioche du joueur sous forme d'une liste de cartes

    return : Renvoie une ArrayList du type Carte

     \*/

    public ArrayList<Carte> getDeck(){

        return deck;

    }

    /\*

    [brief] : Ajoute une carte à la main du joueur

    Carte [in] : Carte à ajouter

     \*/

    public void ajouterCarte(Carte carte) {

        this.hand.add(carte);

    }

    /\*

    [brief] : Renvoie une chaîne de caractères correspondant à

    l'affichage du joueur (piles + nombre de cartes dans la main et dans la pioche)

    return : Renvoie un String

     \*/

    public String toString() {

        String asc = "";

        String dsc = "";

        if(pileAsc.getValeur() < 10)

            asc += "0";

        if(pileDsc.getValeur() < 10)

            dsc += "0";

        asc += String.valueOf(pileAsc.getValeur());

        dsc += String.valueOf(pileDsc.getValeur());

        return this.nom + " " +

                "^[" + asc + "] " +

                "v[" + dsc + "] " +

                "(m" + this.hand.size() +

                "p" + this.deck.size() + ")";

    }

    /\*

    [brief] : Renvoie une chaîne de caractères correspondant à l'affichage de la main du joueur

    return : Renvoie un String

     \*/

    public String toStringHand() {

        ArrayList<Carte> listeCroissante  = hand; // ArrayList de Cartes temporaire pour afficher la main dans l'ordre croissant

        for(int i = 0 ; i < listeCroissante.size() ; i++){ // Pour trier l'ArrayList précédemment créée

            for(int j = i+1 ; j < listeCroissante.size() ; j++){

                if(listeCroissante.get(j).getValeur() < listeCroissante.get(i).getValeur()){

                    Carte tmp = new Carte(listeCroissante.get(i).getValeur());

                    listeCroissante.set(i, listeCroissante.get(j));

                    listeCroissante.set(j, tmp);

                }

            }

        }

        StringBuilder sb= new StringBuilder(); // Utilisation de StringBuilder pour la création du String

        sb.append("cartes ");

        sb.append(this.nom);

        sb.append(" { ");

        for(Carte c : listeCroissante) {

            sb.append(c.toString()).append(" ");

        }

        sb.append("}");

        return sb.toString();

    }

    /\*

    [brief] : Récupère une carte dans la pioche et l'ajoute à la main du joueur (et l'enlève de la pioche)

    int [in] : le nombre de cartes à piocher

    return : Renvoie un String corrrespondant au nombre de cartes piochées

     \*/

    public String piocher(int nb\_cartes) {

        int i;

         // La fonction piocher tire aléatoirement une carte dans la pioche ordonnée

        for(i=0; i<nb\_cartes && this.deck.size()>0;++i) {

            Carte carte= deck.get(pioche.nextInt(this.deck.size()));

            hand.add(carte);

            deck.remove(carte);

        }

        return ", " + i +" cartes piochées";

    }

    /\*

    [brief] : Pour vérifier si une carte est dans la main du joueur

    Carte [in] : La carte à vérifier

    return : Renvoie true si la carte est présente, false dans le cas contraire

     \*/

    public boolean isInHand(Carte carte) {

        for(Carte c:hand) {

            if(c.getValeur()==carte.getValeur()) {

                return true;

            }

        }

        return false;

    }

    /\*

    [brief] : Pour placer une carte sur une pile (du joueur ou de l'adversaire)

    en vérifiant ou non la main du joueur

    Joueur [in-out] : sur les piles de quel joueur va-t-on placer la carte

    Carte [in] : carte à placer

    Boolean [in] : true si on joue sur la pile ascendante, false pour la pile descendante

    Boolean [in] : true si l'on souhaite vérifier si le joueur possède la carte dans sa main, false dans le cas contraire

     \*/

    public void placer(Joueur j, Carte carte, boolean asc, boolean verifHand){

        boolean trouve = false;

        for(int i = 0 ; i < this.hand.size() ; i++){

            if(verifHand) {

                if (this.hand.get(i).getValeur() == carte.getValeur()) {

                    trouve = true;

                    this.hand.remove(i);

                    break;

                }

            }

        }

        if(verifHand && !trouve)

            return;

        if(asc)

            j.pileAsc = carte;

        else

            j.pileDsc = carte;

    }

    /\*

    [brief] : Pour verifier si le joueur a perdu

    Joueur [in] : on inclut l'adversaire afin de pouvoir accèder à ses piles et vérifier si le joueur peut jouer dessus

    return : renvoie true si le joueur a perdu, false dans le cas contraire

     \*/

    public boolean aPerdu(Joueur adv) {

        boolean cartesJouables=true;

        for(Carte i:hand) {

            if(cartesJouables && i.estJouable(this,adv)) {

                Carte temp;

                if(cartesJouables && i.estJouableAsc(this)) {

                    temp=pileAsc;

                    this.placer(this, i, true, false);

                    cartesJouables=this.mainJouabletier2(adv, i,false);

                    this.placer(this, temp, true, false); // Restaure l'état de la pile ascendante

                }

                if(cartesJouables && i.estJouableDsc(this)) {

                    temp=pileDsc;

                    this.placer(this, i, false, false);

                    cartesJouables=this.mainJouabletier2(adv, i,false);

                    this.placer(this, temp, false, false); // Restaure l'état de la pile descendante

                }

                if(cartesJouables && i.estJouableAscAdv(adv)) {

                    temp=adv.pileAsc;

                    this.placer(adv, i, true, false);

                    cartesJouables=this.mainJouabletier2(adv, i,true);

                    this.placer(adv, temp, true, false); // Restaure l'état de la pile ascendante de l'adversaire

                }

                if(cartesJouables && i.estJouableDscAdv(adv)) {

                    temp=adv.pileDsc;

                    this.placer(adv, i, false, false);

                    cartesJouables=this.mainJouabletier2(adv, i,true);

                    this.placer(adv, temp, false, false); // Restaure l'état de la pile descendante de l'adversaire

                }

            }

        }

        return cartesJouables;

    }

    /\*

    [brief] : Fonction utilisée uniquement dans aPerdu(), elle sert à vérifier que le joueur peut bien jouer deux coups

    Joueur [in] : on inclut l'adversaire afin de pouvoir accèder à ses piles et vérifier si le joueur peut jouer dessus

    Carte [in] : la carte déjà vérifiée dans la fonction aPerdu(), on l'inclut ici pour ne pas la vérifier deux fois

    Boolean [in] : true si le coup testé précédent est sur la base adverse, false dans le cas contraire,

    cela permet à la fonction aPerdu() de renvoyer false si jamais les deux seuls coups jouables sont sur les piles adverses

    return : renvoie true si le joueur ne peut jouer aucun coup, false dans le cas contraire

     \*/

    private boolean mainJouabletier2(Joueur adv, Carte i, boolean jouerAdv) {

        for(Carte k:hand) {

            if(i==k) {

                continue;

            }

            if(jouerAdv && (k.estJouableAsc(this) || k.estJouableDsc(this)))

                return false;

            if(!jouerAdv && k.estJouable(this,adv)) {

                return false;

            }

        }

        return true;

    }

    /\*

    [brief] : pour vérifier si le joueur a gagné

    return : renvoie true si le joueur a gagné, false dans le cas contraire

     \*/

    public boolean aGagne() {

        return hand.size()==0 && deck.size()==0;

    }

    /\*

    [brief] : pour enlever toutes les cartes de la main du joueur (à des fins de tests uniquement)

     \*/

    public void resetHand(){

        hand.clear();

    }

}

### Package appli

#### Application.java

package appli;

import java.util.ArrayList;

import java.util.HashSet;

import java.util.Scanner;

import java.util.Set;

import game.Carte;

import game.Joueur;

public class Application {

    @SuppressWarnings("resource")

    static Scanner sc = new Scanner(System.in);

    public static void main(String[] args) {

        Joueur nord = new Joueur("NORD");

        Joueur sud = new Joueur("SUD ");

        Partie(nord, sud);

    }

    /\*

    [brief] : Déroulement d'une partie

    Joueur [in-out] : Joueur 1

    Joueur [in-out] : Joueur 2

     \*/

    private static void Partie(Joueur j, Joueur adv) {

        boolean partieEnCours;

        j.piocher(6);  // Les deux joueurs piochent

        adv.piocher(6);// 6 cartes chacuns

        do {

            System.out.println(j.toString());

            System.out.println(adv.toString());

            partieEnCours = tourJoueur(j, adv);

            if(!partieEnCours) {

                break;

            }

            System.out.println(j.toString());

            System.out.println(adv.toString());

            partieEnCours = tourJoueur(adv, j);

        } while(partieEnCours);

    }

    /\*

    [brief] : tour d'un joueur

    Joueur [in-out] : joueur dont c'est le tour

    Joueur [in-out] : joueur adverse

    return : renvoie true si la partie est encore en cours (donc si aucun joueur n'a perdu ni gagné),

    false dans le cas contraire

     \*/

    private static boolean tourJoueur(Joueur j, Joueur adv) {

        String s;

        boolean coupValide=true;

        System.out.println(j.toStringHand());

        if(j.aPerdu(adv)) {

            System.out.println("Partie finie, " + adv.getNom() + " a gagne");

            return false;

        }

        System.out.print("> ");

        while(true) {

            if(!coupValide) { // Si le coup n'est pas valide on affiche "#> " au lieu de "> "

                System.out.print("#> ");

            }

            s = sc.nextLine();

            coupValide = traitement(s, j, adv);

            if(!coupValide)

                continue;

            if(j.aGagne()){

                System.out.println("partie finie, " + j.getNom() + " a gagne");

                return false;

            }

            return true;

        }

    }

    /\*

    [brief] : Permet de vérifier si une carte est spécifiée plusieurs fois lors d'un coup

    String[] [in] : commande liée au coup

    return : renvoie true si il y'a une redondance, false dans le cas contraire

     \*/

    private static boolean checkRedondance(String[] tab){

        ArrayList<Integer> nbs = new ArrayList<>();

        for(String mot : tab){

            nbs.add(Integer.parseInt(String.valueOf(mot.charAt(0)) + String.valueOf(mot.charAt(1))));

        }

        Set<Integer> set = new HashSet<>(nbs);

        return set.size() < nbs.size();

    }

    /\*

    [brief] : permet de traiter un coup

    String [in] : commande liée au coup

    Joueur [in-out] : joueur en cours

    Joueur [in-out] : adversaire

    return : renvoie true si le coup est valide, false dans le cas contraire

     \*/

    private static boolean traitement(String s, Joueur j, Joueur adv) {

        String[] tab = s.split("\\s+");

        Carte tempAsc = j.getPileAsc();

        Carte tempDsc = j.getPileDsc();

        Carte tempAscAdv = adv.getPileAsc();

        Carte tempDscAdv = adv.getPileDsc();

        boolean commandeV;

        boolean jouerAdv;

        boolean completerHand = false;

        commandeV = commandeValide(tab, j, adv);

        j.placer(j, tempAsc, true, false);      // On restaure

        j.placer(j, tempDsc, false, false);     // l'état de

        j.placer(adv, tempAscAdv, true, false); // toutes les

        j.placer(adv, tempDscAdv, false, false);    // piles (adversaire et joueur)

        if (!commandeV) {

            return false;

        }

        for (String mot : tab) {

            int nb = Integer.parseInt(String.valueOf(mot.charAt(0)) + String.valueOf(mot.charAt(1)));

            Carte c = new Carte(nb);

            if(mot.length() == 4) { // Si le mot fait 4 caractères c'est que l'on souhaite jouer sur une des piles de l'adversaire

                jouerAdv = true;

                completerHand = true;

            }

            else {

                jouerAdv = false;

            }

            placer(String.valueOf(mot.charAt(2)), c, j, adv, jouerAdv, false);

        }

        System.out.print(tab.length + " cartes posées");

        if(completerHand && j.getDeck().size() > 0) { // Si la main doit être completé (coup sur une pile adverse)

                                                       // et qu'il reste bien des cartes dans la pioche

            if(j.getDeck().size() <= 6 - j.getHand().size()) {     // Si le nombre de cartes dans la pioche est inférieur au

                                                                   // nombre de cartes à piocher alors on pioche toutes

                System.out.println(j.piocher(j.getDeck().size())); // les cartes situées dans la pioche

            }

            else {

                System.out.println(j.piocher(6 - j.getHand().size())); // Sinon on pioche le nombre de cartes nécessaires

            }                                                                   // pour atteindre une main de 6 cartes

        }

        else if(j.getDeck().size() > 0) { // On vérifie bien que la pioche n'est pas vide

            if(j.getDeck().size() < 2) { // Si la pioche est composée d'une seule carte alors on pioche la carte

                System.out.println(j.piocher(1));

            }

            else { // Sinon on pioche deux cartes

                System.out.println(j.piocher(2));

            }

        }

        return true;

    }

    /\*

    [brief] : Vérifie que la commande est valide

    String[] [in] : commande à vérifier

    Joueur [in-out] : joueur en cours

    Joueur [in-out] : joueur adverse

    return : renvoie true si la commande est valide, false dans le cas contraire

     \*/

    private static boolean commandeValide(String[] tab, Joueur j, Joueur adv) {

        int cpt = 0;

        boolean jouerAdv;

        if(tab.length < 2) // Si la commande est inférieur à 2 coups alors on renvoie directement false

            return false;  // puisque un tour doit contenir au moins deux coups joués

        for (String mot : tab) { // On parcourt la commande, où chaque mot est un coup

            if((mot.length() == 3 || mot.length() == 4) && (mot.charAt(2) == 'v' || mot.charAt(2) == '^')){ // On vérifie la syntaxe du mot

                if(mot.length() == 4 && mot.charAt(3) == '\''){ // Si le coup concerne une pile adverse

                    jouerAdv = true; // Pour signifier que le coup se portera sur une pile adverse

                    cpt++;

                }

                else if(mot.length() == 4) { // Sinon on renvoie false

                    return false;

                }

                else {

                    jouerAdv = false; // Pour signifier que le coup se portera sur une pile du joueur et non de l'adversaire

                }

                if(cpt > 1) { // Si il existe plus d'un coup sur une pile adverse, on renvoie false

                    return false;

                }

                String dizaine = String.valueOf(mot.charAt(0)); // On récupère la dizaine de la carte à jouer

                String unite = String.valueOf(mot.charAt(1));  // On récupère l'unité de la carte à jouer

                if(!(Character.isDigit(unite.charAt(0)) && Character.isDigit(dizaine.charAt(0)))) { // Si l'unité et la

                                                                                                    // dizaine ne sont pas

                    return false;                                                                   // numériques

                                                                                                    // on renvoie false

                }

                int nb = Integer.parseInt(dizaine + unite); // On converti les deux String en un int

                if(nb < 2 || nb > 59) // Si le nombre n'est pas compris entre 2 et 59, on renvoie false

                    return false;

                Carte c = new Carte(nb);

                if(!j.isInHand(c) || !c.estJouable(j, adv)) { // Si la carte n'est pas jouable ou que le joueur

                    return false;                             // ne possède pas la carte dans sa main, on renvoie false

                }

                if(placer(String.valueOf(mot.charAt(2)), c, j, adv, jouerAdv, true)) // On teste si l'on peut placer la carte

                                                                                         // sur la pile voulue grâce à la fonction

                    return false;                                                       // placer et à l'argument test

            }

            else

                return false;

        }

        return !checkRedondance(tab); // On vérifie qu'il n'y ait pas de redondance

    }

    /\*

    [brief] : placer une carte sur une pile

    String [in] : la pile sur laquelle placer la carte (ascendante ou descendante)

    Carte [in] : la carte à placer

    Joueur [in-out] : le joueur en cours

    Joueur [in-out] : le joueur adverse

    Boolean [in] : pour savoir si l'on joue sur une pile du joueur ou de l'adversaire

    Boolean [in] : pour savoir si l'on fait un test ou si l'on place

    return : renvoie true si la carte ne peut être posée, renvoie false dans le cas contraire

     \*/

    private static boolean placer(String sens, Carte c, Joueur j, Joueur a, boolean adv, boolean test) {

        if(!adv){ // Si on joue sur une pile du joueur

            if (sens.equals("^")) {

                if(c.estJouableAsc(j)) // Si la carte est jouable sur la pile ascendante on la place

                    j.placer(j, c, true, !test); // On place la carte en vérifiant ou non la main du joueur (en fonction de test)

                else

                    return true; // sinon on renvoie true

            }

            else {

                if (c.estJouableDsc(j)) // Si la carte est jouable sur la pile descendante on la place

                    j.placer(j,c,false, !test); // On place la carte en vérifiant ou non la main du joueur (en fonction de test)

                else

                    return true; // sinon on renvoie true

            }

        } else { // Sinon on joue sur une pile adverse

            if (sens.equals("^")) {

                if(c.estJouableAscAdv(a))  // Si la carte est jouable sur la pile ascendante adverse on la place

                    j.placer(a,c,true, !test); // On place la carte en vérifiant ou non la main du joueur (en fonction de test)

                else

                    return true; // sinon on renvoie true

            }

            else {

                if(c.estJouableDscAdv(a))  // Si la carte est jouable sur la pile descendante adverse on la place

                    j.placer(a,c,false, !test); // On place la carte en vérifiant ou non la main du joueur (en fonction de test)

                else

                    return true; // sinon on renvoie true

            }

        }

        return false; // Si tout s'est bien passé on renvoie false

    }

}

### Package tests

#### CarteTest.java

package tests;

import game.Carte;

import game.Joueur;

import org.junit.jupiter.api.Test;

import static org.junit.jupiter.api.Assertions.\*;

class CarteTest {

    @Test

    void testEstJouableAsc() {

        Joueur nord = new Joueur("NORD");

        Carte c = new Carte(12);

        assertTrue(c.estJouableAsc(nord));

        nord.ajouterCarte(c);

        nord.placer(nord, c, true, true);

        Carte c2 = new Carte(5);

        assertFalse(c2.estJouableAsc(nord));

        Carte c3 = new Carte(2);

        assertTrue(c3.estJouableAsc(nord)); // Test dizaine en dessous

    }

    @Test

    void testEstJouableDsc() {

        Joueur nord = new Joueur("NORD");

        Carte c = new Carte(40);

        assertTrue(c.estJouableDsc(nord));

        nord.ajouterCarte(c);

        nord.placer(nord, c, false, true);

        Carte c2 = new Carte(52);

        assertFalse(c2.estJouableDsc(nord));

        Carte c3 = new Carte(50);

        assertTrue(c3.estJouableDsc(nord)); // Test dizaine au dessus

    }

    @Test

    void testEstJouableAscAdv() {

        Joueur sud = new Joueur("SUD");

        Carte c = new Carte(12);

        sud.ajouterCarte(c);

        sud.placer(sud, c, true, true);

        Carte c2 = new Carte(14);

        assertFalse(c2.estJouableAscAdv(sud));

        Carte c3 = new Carte(8);

        assertTrue(c3.estJouableAscAdv(sud));

    }

    @Test

    void testEstJouableDscAdv() {

        Joueur sud = new Joueur("SUD");

        Carte c = new Carte(43);

        sud.ajouterCarte(c);

        sud.placer(sud, c, false, true);

        Carte c2 = new Carte(32);

        assertFalse(c2.estJouableDscAdv(sud));

        Carte c3 = new Carte(53);

        assertTrue(c3.estJouableDscAdv(sud));

    }

    @Test

    void testEstToString() {

        Carte c = new Carte(12);

        assertEquals("12", c.toString());

        Carte c2 = new Carte(9);

        assertEquals("09", c2.toString());

    }

}

#### JoueurTest.java

package tests;

import game.\*;

import org.junit.jupiter.api.Test;

import static org.junit.jupiter.api.Assertions.\*;

class JoueurTest {

        @Test

        void testToString() {

            Joueur nord = new Joueur("NORD");

            Joueur sud = new Joueur("SUD");

            assertEquals("NORD ^[01] v[60] (m0p58)", nord.toString());

            assertEquals("SUD ^[01] v[60] (m0p58)", sud.toString());

            assertEquals(", 58 cartes piochées", nord.piocher(58));

            assertEquals("NORD ^[01] v[60] (m58p0)", nord.toString());

            nord.placer(nord, new Carte(2), true, true);

            assertEquals("NORD ^[02] v[60] (m57p0)", nord.toString());

            assertEquals(", 58 cartes piochées", sud.piocher(58));

            assertEquals("SUD ^[01] v[60] (m58p0)", sud.toString());

            sud.placer(nord, new Carte(5), false, true);

            assertEquals("SUD ^[01] v[60] (m57p0)", sud.toString());

            assertEquals("NORD ^[02] v[05] (m57p0)", nord.toString());

        }

        @Test

        void testPiocher() {

            Joueur test= new Joueur("TEST");

            assertEquals(0,test.getHand().size());

            assertEquals(58,test.getDeck().size());

            test.piocher(4);

            assertEquals(4,test.getHand().size());

            assertEquals(54,test.getDeck().size());

            test.piocher(0);

        }

        @Test

        void testIsInHand() {

            Joueur test= new Joueur("TEST");

            Carte ctest= new Carte(15);

            Carte ctest2=new Carte(15);

            test.ajouterCarte(ctest);

            assertTrue(test.isInHand(ctest2));

        }

        @Test

        void testTosStringHand() {

            Joueur test= new Joueur("TEST");

            Carte ctest1= new Carte(15);

            Carte ctest2= new Carte(8);

            test.ajouterCarte(ctest1);

            assertEquals("cartes TEST { 15 }", test.toStringHand());

            test.ajouterCarte(ctest2);

            assertEquals("cartes TEST { 08 15 }", test.toStringHand());

        }

        @Test

        void testPlacer() {

            Joueur nord = new Joueur("NORD");

            Joueur sud = new Joueur("SUD");

            Carte test= new Carte(15);

            nord.ajouterCarte(test);

            nord.placer(nord, test, true, true);

            assertEquals(15,nord.getPileAsc().getValeur());

            assertFalse(nord.isInHand(test));

            nord.ajouterCarte(test);

            nord.placer(nord, test, false, true);

            assertEquals(15,nord.getPileDsc().getValeur());

            assertFalse(nord.isInHand(test));

            nord.ajouterCarte(test);

            nord.placer(sud, test, true, true);

            assertEquals(15,sud.getPileAsc().getValeur());

            assertFalse(nord.isInHand(test));

            nord.ajouterCarte(test);

            nord.placer(sud, test, false, true);

            assertEquals(15,sud.getPileDsc().getValeur());

            assertFalse(nord.isInHand(test));

        }

        @Test

        void testAPerdu() {

            Joueur nord = new Joueur("NORD");

            Joueur sud = new Joueur("SUD");

            nord.ajouterCarte(new Carte(2));

            nord.ajouterCarte(new Carte(3));

            nord.ajouterCarte(new Carte(4));

            nord.ajouterCarte(new Carte(59));

            assertFalse(nord.aPerdu(sud));

            nord.placer(nord, new Carte(2), false, true);

            nord.placer(nord, new Carte(4), true, true);

            assertTrue(nord.aPerdu(sud));

            sud.ajouterCarte(new Carte(12));

            sud.ajouterCarte(new Carte(2));

            sud.ajouterCarte(new Carte(58));

            sud.ajouterCarte(new Carte(4));

            sud.placer(sud, new Carte(2), true, true);

            assertTrue(nord.aPerdu(sud));

            sud.placer(sud, new Carte(58), false, true);

            assertTrue(nord.aPerdu(sud));

            sud.placer(sud, new Carte(4), true, true);

            assertFalse(nord.aPerdu(sud));

        }

        @Test

        void testAGagne(){

            Joueur nord = new Joueur("NORD");

            nord.piocher(58);

            nord.resetHand();

            assertTrue(nord.aGagne());

        }

}