

PROJET DE SEMESTRE

L'objet du projet est de mettre en œuvre les savoirs enseignés ce semestre, et plus particulièrement :

- Bases de le Programmation et Conception Objet (M2103/M2104),
- Gestion de Projet Informatique (M2204),
- Introduction aux IHM (M2105).

Pour chaque partie, n'hésitez pas à demander des renseignements complémentaires à l'enseignant de la matière :

- POO/COO : Jean Martinet,
- GPI : Boris Réal,
- IHM : Géry Casiez.

La note finale de ce module résulte principalement d'évaluation en POO/COO, mais également en GPI.

Le déroulement du projet comprend trois parties successives, couvrant chacune à peu près 2-3 semaines de travail :

1. Gestion de projet conduisant spécifications fonctionnelles,
2. Conception et développement du projet en mode texte,
3. Ajout d'une interface graphique.

Ce projet est à réaliser en équipes de 7 étudiants, selon la constitution (non modifiable) suivante :

Groupe 1		Groupe 2		Groupe 3	
BARBET	Florian	BORDES	Bastien	BAILLET	Thomas
BRUNI	Xavier	DERHORE	Nathan	DELHAYE	Louis
CORNET	Thomas	DUJARDIN	Rémi	GALLOUJ	Naim
LEICHT	Théo	FOMBASSO	Théo	HADDAD	Rayan
MURAT	Edouard	MERAHI	Nadir	HIRSON	Florian
RICHARD	Alexandre	O. DOS SANTOS	Stéphane	KARBOUBI	Ahmed amine
SKAWAND	Dylan	ROBART	Vincent	SURMONT	Nicolas

Tout au long du projet des livrables vous seront demandés, à déposer sur la plate-forme Moodle.

Pour le développement vous pourrez utiliser le gestionnaire de versions GitLab mis à disposition par le département.

ENONCÉ DU PROJET : VIRTUAL WAR

Pour éviter les morts inutiles, l'**O.N.U.** a décidé de créer une application informatique pour remplacer les affrontements réels.

L'idée est de développer un environnement virtuel qui permette à deux pays de s'affronter, sans engager de troupes sur le terrain.

RÈGLES DU JEU

Les pays s'affrontent en faisant combattre des **robots** sur un **plateau**.

Le jeu se déroule tour par tour, une équipe est choisie aléatoirement pour commencer la partie.

Au départ les robots se trouvent sur une position libre tirée aléatoirement.

A chaque tour de jeu, chaque équipe choisit un de ses robots pour réaliser une action (*déplacement ou attaque*).

Une équipe ne peut pas passer son tour : tant qu'un de ses robots possède assez d'énergie pour réaliser une action, elle doit jouer.

La partie se termine dès qu'une des deux équipes ne possède plus de robot vivant.

LES ÉQUIPES

Le jeu oppose deux pays représentés par deux **équipes** composées d'un même nombre de robots, pour une évidente raison d'équité.

Cependant, il existe 3 catégories de robots(tireur/piéteur/char) et chaque pays choisit quels robots constituent son équipe, cela fait partie de sa stratégie pour remporter la victoire.

Les équipes sont composées au minimum d'un robot, mais ne comportent pas plus de 5 robots.

LES ROBOTS

Chaque robot appartient à une des catégories suivante :

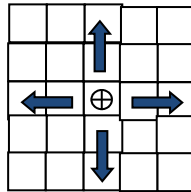
- **tireur** : robot léger, capable de tirer à une courte distance,
- **piéteur** : robot léger, capable de poser des **mines**,
- **char** : robot lourd, capable de tirer à une distance plus grande que le tireur.

Les robots disposent d'une **énergie** initiale, et chaque **action** leur fait perdre un peu d'énergie.

Les **actions** possibles sont les suivantes :

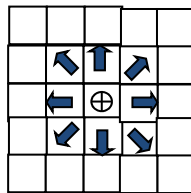
1) **Le déplacement :**

— Les **chars** se déplacent en ligne droite, horizontalement ou verticalement de **deux** cases :



- Un char ne peut pas délibérément se déplacer que d'une seule case, mais il peut y être contraint par les limites du plateau ou un obstacle.
- Un char ne peut passer que par des cases vides ou des mines (auquel cas la mine disparaît et il subit des dégâts), il ne peut pas "survoler" des autres robots.

— Les **autres robots** (tireur/piégeur) se déplacent d'une seule case dans toutes les directions.



2) **L'attaque :**

— **le tir pour les tireurs/chars**

- Le tir est soit horizontal soit vertical, et a une portée limitée.
- Le robot qui tire perd de l'énergie, le robot cible perd évidemment également de l'énergie.
- Le tir est arrêté par le premier élément rencontré, robot ou obstacle (il ne poursuit pas sa course) .
- Le tir n'est possible qu'en direction d'une cible identifiée.
- Il n'est pas possible de tirer sur un robot de son équipe.
- Le tir n'a pas d'impact sur les obstacles.

— **poser une mine pour les piégeurs**

- La mine ne peut être posée que sur une case vide contigüe au piégeur, dans l'une des 8 directions.
- Une seule mine peut être posée par tour.
- Un piégeur dispose initialement de 20 mines.
- Un robot qui passe sur une mine, qu'elle ait été posée par son pays ou non, perd de l'énergie (et détruit la mine).

Un robot ne peut réaliser une action que s'il possède l'énergie nécessaire.

Lorsqu'un robot n'a plus d'énergie, il disparaît du plateau de jeu.

Lorsqu'un pays n'a plus de robot vivant, il a perdu la guerre.

Au cours d'un tour de jeu, au cas où plus aucun robot n'est vivant dans les deux équipes, (*perte simultanée des derniers points d'énergie*), la dernière équipe ayant joué est celle remportant la victoire.

Dans le tableau ci-dessous, les valeurs associées aux différentes actions selon les catégories du robot sont indiquées :

	Portée attaque (en case)	Déplacement (en case)	Energie Initiale (en pts)	Miner (coût en pts)	Tirer (coût en pts)	Avancer (en pts)	Dégâts Tir ou Mine (en pts)
Tireur	3	1	80		-2	-1	-3
Piégeur	1	1	100	-2		-2	-2
Char	10	2	120		-1	-5	-6

LE PLATEAU

L'affrontement se déroule sur un plateau de jeu, qui est une grille à deux dimensions dont la taille est paramétrable (*pas nécessairement carrée*).

Le nombre d'obstacles est configurable (*pourcentage fixé au départ par rapport au nombre total de cases*).

Il n'est pas possible de sortir du plateau (*pas de sortie à droite pour se retrouver à gauche*)



Remarques :

- Il n'y a jamais plus d'un robot dans une case.
- La mine disparaît lorsqu'elle endommage un robot/char.
- Un char qui passe sur une mine au cours de son déplacement subit des dégâts.
- Il conviendra de prévoir un affichage du niveau d'énergie pour chacun des robots.
- Une équipe ne voit que ses propres mines, pas celles de son adversaire.

LES OBSTACLES

Des obstacles peuvent être disposés aléatoirement sur le plateau.

Un obstacle ne peut être traversé, il doit être contourné. Il arrête les tirs.

Si on choisit de placer des obstacles, le nombre de cases en comportant sera choisi par un pourcentage (max : 30%). Par exemple, si on choisit 20%, cela indique que 20% des cases, aléatoirement choisies, seront occupées par des obstacles.

TOUR DE JEU

Un tour de jeu est composé de la séquence suivante :

- on tire au sort un pays,
- le pays tiré au sort choisit un robot qui va jouer, et une action à réaliser,
- on vérifie que le jeu n'est pas fini,
- l'autre pays choisit aussi un robot et une action,
- on vérifie que le jeu n'est pas fini.

Chaque équipe a une vision partielle du plateau de jeu : il voit si une case peut être traversée, si un robot est présent sur cette case, mais pas s'il y a une mine adverse dessus.

COMMENT JOUER

Pour ce qui est du développement on souhaite qu'il soit possible de jouer selon différents modes :

- soit de jouer manuellement contre l'ordinateur (contrôle manuel des actions des robots),
- soit de constituer une équipe et de la laisser affronter l'ordinateur,
- soit de constituer deux équipes et de les faire s'affronter.

CONCEPTION ORIENTÉE OBJETS

Dans cette étape (*jalón N°1 & jalón N°2*) l'affichage est à réaliser en **mode texte**.

ETAPES DE CONCEPTION

Pour faciliter l'évaluation comparative de vos projets, nous vous demandons de **respecter l'ordre** dans lesquels sont introduits les différents éléments constitutifs du jeu. Il se peut que lors de la première évaluation, vous n'ayez pas eu le temps d'implémenter tous les éléments, le nombre de fonctionnalités implémentées sera un critère de notation.

Par ailleurs, il vous est demandé de produire un **diagramme UML** de vos classes, ainsi qu'une **documentation** au format Javadoc.

JALON N°1 : ÉLÉMENTS DU JEU

Cette étape donne lieu à une 1^{ère} évaluation
(sous forme d'un rendu Moodle)

Important :

1. Dans cette première étape, l'équipe est constituée d'un robot de chaque type, au fur et à mesure de leur définition.
2. Le **contrôle des robots est purement manuel** (menu texte), les robots seront dotés d'un "cerveau" mettant en œuvre une stratégie au jalon 2.

L'objet de ce premier jalon est d'introduire un par un les différents éléments du jeu.

N°1 : La grille

Le plateau de jeu est une grille de taille paramétrable, sans obstacle.

Exemple de grille 5x10 :

A 10x10 grid of dashed lines for handwriting practice. The vertical lines are numbered 1 to 6 at the top. The grid is composed of 10 rows and 10 columns of dashed lines.

Exemple de grille 10 x15, et sa légende, intégrant tous les éléments du jeu :

```

+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
| | | | | | | | | | |
+---+---+---+---+---+---+---+---+
| | | | | | | O | | |
+---+---+---+---+---+---+---+---+
| | | T | | X | X | | | |
+---+---+---+---+---+---+---+---+
| | | | | | P | | | |
+---+---+---+---+---+---+---+---+
| T | | | | | | | C | | |
+---+---+---+---+---+---+---+---+
| | | | O | O | | | |
+---+---+---+---+---+---+---+---+
| | | | O | | | | | |
+---+---+---+---+---+---+---+---+
| | C | | | | | | | c | |
+---+---+---+---+---+---+---+---+
| | | | | | | | | t | |
+---+---+---+---+---+---+---+---+
| | | | | | O | O | O | | |
+---+---+---+---+---+---+---+---+
| | | | | | | | | | |
+---+---+---+---+---+---+---+---+
| | | t | | | | c | | | |
+---+---+---+---+---+---+---+---+
| | | | x | | | | | |
+---+---+---+---+---+---+---+---+
| | | | p | | | x | | | |
+---+---+---+---+---+---+---+---+
| | | | | | | | | | |
+---+---+---+---+---+---+---+---+

```

MAJUSCULES	%	minuscules	
T		t	: tireur
P		p	: piègeur
C		c	: char
X		x	: mine

		O	: obstacles

N°2 : Le robot Tireur

Les deux équipes sont constituées d'un seul robot tireur (t/T).

Le déplacement des robots (*une case, 8 directions*) et le tir (*horizontal ou vertical, portée limitée*) sont contrôlés grâce à un menu en mode texte.

N°3 : Le robot Piégeur et la mine

Les deux équipes sont constituées d'un tireur (t/T) et d'un piègeur (p/P) pouvant poser des mines (x/X).

N°4 : Le char

Les deux équipes sont constituées d'un tireur (t/T), d'un piègeur (p/P) et d'un char (c/C).

Le déplacement (*horizontal ou vertical, portée deux cases*) des robots est contrôlé grâce à un menu (en mode texte).

N°5 : Les obstacles

Le plateau comporte des obstacles (*en nombre paramétrable*) disposés aléatoirement lors de sa création.

JALON N° 2 : JEU COMPLET EN MODE TEXTE

Cette étape donne lieu à une 2^{ème} évaluation
(sous forme d'un rendu Moodle)

Les équipes sont constituées de 5 robots pouvant être des tireurs, des chars ou des piégeurs.

Chaque pays choisit ses 5 robots librement.

Vous êtes libre quant à la manière de choisir les pays qui vont s'affronter.

A chaque tour de jeu, un robot de chaque équipe réalise une action. Dans cette phase, le choix du robot est soit manuel, soit aléatoire.

Pour cette phase, on ne demande pas de mettre au point de stratégie d'équipe, seuls les robots peuvent éventuellement mettre en œuvre une stratégie individuelle.

Les robots peuvent donc être dotés d'un cerveau et décider eux-mêmes de l'action qu'ils mènent lorsque c'est leur tour de jeu.

Chaque robot peut alors à chaque instant choisir, selon des critères qui lui sont propres et la vue qu'il a du plateau de jeu, une des actions parmi celles qu'il peut légitimement réaliser à cet instant.

Un "cerveau" est simplement la mise en œuvre d'une stratégie de choix d'une action à réaliser parmi celles possibles.

Pour cette étape, deux stratégies triviales sont à mettre en œuvre :

- choix aléatoire parmi toutes les actions possibles,
- choix aléatoire parmi les actions utiles (*celles provoquant un changement de configuration du plateau*), par exemple, il est inutile pour un tireur de tirer lorsque aucune cible ne sera atteinte...

JALON N° 3 : JEU COMPLET EN MODE GRAPHIQUE

Cette étape donne lieu à une 3^{ème} évaluation
(sous forme d'un rendu Moodle)

Remplacer par un mode graphique le mode texte, précédemment utilisé pour la visualisation du déroulement d'une partie.

Il s'agit donc, ici, de définir une interface graphique permettant la visualisation du plateau de jeu avec ses composantes à chaque étape du déroulement d'une partie entre 2 équipes.

Il conviendra également de visualiser les actions effectuées par les robots et éventuellement donc de prévoir des petites "animations" représentant un tir, l'explosion d'une mine,

Pour une équipe en mode manuel, les opérations de choix du robot devant agir et action à réaliser par ce robot devront être intégrées à cette interface graphique.

CRITÈRES D'EVALUATION

— Les points évalués, sont principalement :

- le diagramme UML,
- la structuration du code,
- fichiers propriétés renfermant les paramètres du jeu,
- la javadoc fournie,
- les tests mis en œuvre,
- la gestion des exceptions,
- qualité de l'interface graphique : qualité de l'interface en général : utilité (réponse au cahier des charges) et utilisabilité (facilité d'utilisation, convivialité, efficacité), choix des composants et d'interaction en entrée et en sortie, agencement (placement et taille des composants), etc.

DÉVELOPPEMENTS POSSIBLES

Ci-après nous vous proposons quelques pistes de développement pour compléter votre projet. Vous pouvez approfondir l'un ou l'autre de ces thèmes, ou une combinaison partielle de ces derniers. Vous pouvez également proposer vos propres améliorations, par exemple :

- case téléportation,
- cases de vie ou d'armement,
- prise en compte de l'expérience pour faire évoluer l'armement
- possibilité d'ajouter de nouveaux types de robots, configurer manuellement le plateau...

STRATÉGIE ROBOTS

Développer des stratégies spécifiques pour les robots :

- robot agressif (privilégie l'attaque),
- robot défensif (évite d'être pris pour cible),
- choix tenant compte également du niveau d'énergie,
- robot muni d'une mémoire de sa (ses) dernière(s) action(s) réalisée(s), ce qui permettrait, par exemple, à un piègeur de ne pas sauter sur la mine qu'il vient de poser),

...

JEU AVEC STRATEGIE D'EQUIPE

Jusqu'à présent, les équipes, autres que celles en mode manuel, n'ont, en dehors du choix initial des robots, aucun contrôle sur le déroulement d'une partie.

L'objectif est maintenant de permettre aux équipes de contrôler le choix du robot devant agir lors d'un tour de jeu, plutôt que de laisser ce choix au seul hasard. Les robots conservent toutefois leur propre "cerveau" mis à contribution par l'équipe.

Différentes solutions sont envisageables comme par exemples :

- l'équipe choisit (selon ses propres critères) le robot devant agir, ce robot choisissant alors seul l'action qu'il réalisera (contrôle centralisé, puis choix individuel);
- chaque robot propose à l'équipe l'action qu'il souhaite réaliser, l'équipe choisissant alors l'une de ses propositions (choix individuel, puis contrôle centralisé);
- l'équipe choisit le robot et l'action à réaliser par ce robot (contrôle absolu de l'équipe, les robots n'ont plus d'initiative)

...