



# LES PRESQUE 24H

4ÈME EDITION - LES 29 ET 30 AVRIL 2023  
BUT INFORMATIQUE DE DIJON ET NEVERS

## ÉPREUVE D'IA

THE DWARVES DUG TOO GREEDILY AND TOO DEEP..  
YOU KNOW WHAT THEY AWOKE IN THE DARKNESS..  
SHADOW AND FLAME

# I. PRINCIPE GÉNÉRAL

Pour cette épreuve, vous devez programmer une IA capable de jouer de façon autonome (sans votre aide) à un petit jeu qui vous est fourni appelé «Mine Into The Deep». Il s'agit d'un jeu de plateau jouable de 1 à 16 joueurs dont les règles sont expliquées dans la partie suivante.

## I.1. RÉCUPÉRER LES FICHIERS SUR LE COMMUN

Vous trouvez sur le commun un répertoire **24hIUT** que vous devez copier sur votre ordinateur. Il contient :

- Un dossier *Serveur* qui contient l'ensemble des fichiers nécessaires au fonctionnement du serveur.
- Un dossier *IAManuelle* qui contient une interface permettant de "simuler" une IA en saisissant manuellement les commandes à réaliser.

## I.2. FONCTIONNEMENT DU SERVEUR

Pour lancer le serveur, il vous suffit d'exécuter le fichier *ServeurToTheDeep.exe*. Le serveur dispose de trois écrans successifs.

**Premier écran :** Le premier écran permet de saisir une seed pour la future partie. En effet, le plateau de jeu (profondeur, position des métaux...) est généré aléatoirement par un procédé de génération procédural (dont certaines contraintes vous sont expliquées par la suite) et donc dépend intégralement de la seed saisie et du nombre de joueurs. Deux parties exécutées sur deux ordinateurs différents avec la même seed et le même nombre de joueurs se déroulent sur exactement le même plateau. Vous n'êtes cependant pas obligé de saisir une seed (dans ce cas une seed par défaut est utilisée). En appuyant sur Enter ou sur le bouton Start, vous passez au deuxième écran.

**Deuxième écran :** Ce deuxième écran est l'écran de connexion. C'est à ce moment-là que les IAs doivent être connectées. Quand une est connectée, le nom d'équipe choisi par celle-ci s'affiche dans la zone centrale à côté d'un pion de sa couleur. Une fois toutes les IAs connectées, vous pouvez lancer la partie en appuyant sur Enter ou en cliquant sur le bouton Start.

**Troisième écran :** Ce troisième écran est l'écran de partie. Il est décomposé en deux parties. A gauche se trouve le plateau de jeu et à droite la liste des joueurs (IAs).





## 2. ÉLÉMENTS DU JEU

Mine Into The Deep est un jeu de plateau compétitif qui se joue de 1 à 16 joueurs dans lequel les joueurs dirigent un groupe de 1 à 3 nains chargés de récupérer un maximum de métal dans la mine en faisant cependant attention à ne pas creuser trop profond.

### 2.1. LE PLATEAU DE JEU

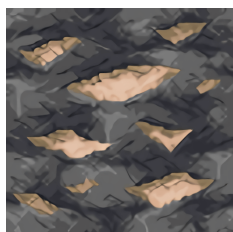
Le plateau de jeu est carré et sa taille varie de 6x6 à 9x9 en fonction du nombre de joueurs. Chaque "case" du plateau est appelée une *zone de minage*. De plus, le plateau dispose d'une certaine *profondeur*. En effet, chaque zone de minage dispose de plusieurs couches mais seule la plus haute de chaque zone de minage est visible. Les joueurs pourront, au cours de la partie, miner la couche supérieure de chaque zone afin de révéler les couches plus profondes. Mais attention, un mal très ancien dort au plus profond de la mine...

### 2.2. ZONES ET COUCHES

Les différentes couches des zones de minage peuvent parfois contenir des métaux en plus ou moins grande quantité. Il existe 5 types de couches différentes :



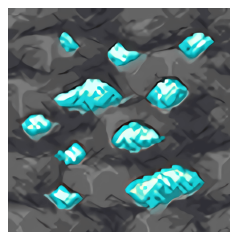
Vide



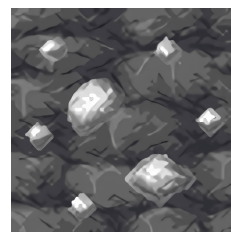
Fer



Or



Diamant



Mithril

Enfin, chaque couche dispose au départ de 3 points de vie. Miner une couche réduit ce nombre de points de vie. S'il arrive à 0, la couche sera disparaître, laissant apparaître celle d'en dessous. Si la couche minée contenait des métaux, le joueur l'ayant détruite les récupérera, augmentant ainsi son score.

### 2.3. NAINS ET AMÉLIORATIONS

Chaque joueur commence la partie avec un nain dans son équipe de minage. Cependant, il lui sera possible au cours de la partie d'augmenter ce nombre jusqu'à un maximum de trois. De plus, chaque nain dispose d'une pioche basique qu'il sera possible d'améliorer au cours de la partie. Toutes ces informations sont indiquées par un ou plusieurs symboles de pioche sous le nom du joueur dans la partie droite de l'écran de partie.



Chaque pioche correspond à un nain de l'équipe et la couleur de la pioche indique (pour chaque nain) le niveau d'amélioration de celle-ci.



Pioche basique  
-1pv/tour



Pioche en fer  
-2pv/tour



Pioche en diamant  
-3pv/tour

Les joueurs pourront placer leurs nains sur les différentes zones de minage afin qu'ils les minent à la fin du tour. Une zone ne peut contenir simultanément qu'un seul nain.

## 2.4. SCORE

Le score de chaque joueur est indiqué à droite de son nom dans la partie droite de l'écran. En récoltant des métaux, le joueur augmentera son score. Il lui sera aussi possible de dépenser une partie de son score pour certaines actions (amélioration, embauche, sabotage...).

Métal	Valeur par unité
Fer	10
Or	20
Diamant	40
Mithril	80

Un clic droit sur la zone droite de l'écran vous permet de choisir de trier les joueurs par score ou par ordre de passage.

## 3. DÉROULEMENT D'UNE PARTIE

### 3.1. DÉROULEMENT GÉNÉRAL

La partie se déroule en tour où les joueurs vont jouer les uns après les autres. A chaque tour, chaque joueur dispose de deux points d'actions qu'il pourra utiliser en réalisant les actions mentionnées plus bas.

Le joueur jouant en premier varie à chaque tour. Par exemple, dans une partie à 4 joueurs :

- Au tour 1 : c'est le joueur 0 qui commence, puis 1, 2 et enfin 3.
- Au tour 2 : c'est le joueur 1 qui commence, puis 2, 3 et enfin 0.
- Au tour 3 : c'est le joueur 2 qui commence, puis 3, 0 et enfin 1.
- Au tour 4 : c'est le joueur 3 qui commence, puis 0, 1 et enfin 2.
- Au tour 5 : c'est de nouveau le joueur 0 qui commence, puis 1, 2 et enfin 3.
- Et ainsi de suite...

La partie s'arrête à la fin du tour où un nain malheureux réveille le mal très ancien...

### 3.2. DÉROULEMENT D'UN TOUR

A chaque tour, un joueur dispose de 2 points d'actions et peut réaliser les actions suivantes (chaque action coûte 1 point d'action) :

- **Déplacer un nain** : cela permet de placer l'un de ces nains sur une zone de minage libre pour que celui-ci la mine à la fin du tour.
- **Enlever un nain du plateau** : cela permet de sortir un nain du plateau.
- **Embaucher un nouveau nain** : cela permet de disposer d'un nain supplémentaire dans son équipe (avec un maximum de trois nains). Cette action coûte en plus 250 points de score.
- **Améliorer la pioche d'un de ses nains** : cela permet d'améliorer l'efficacité de l'un de ces nains. Pour chaque nain, la première amélioration (fer) coûte 200 points de score, la deuxième amélioration (diamant) coûte 400 points de score et nécessite que la première amélioration ait déjà été faite.
- **Utiliser le sonar** : cela permet de scanner une zone de minage. Le sonar vous indiquera alors la quantité de butin disponible dans la couche ainsi que dans les trois couches en dessous.

- **Saboter un autre joueur** : il est possible, monnayant 400 points de score, d'insister l'intendant de la mine à servir un nombre conséquent de bières aux nains d'une autre équipe afin de diminuer leur efficacité. Les nains (actuels) de l'équipe sabotée ne mineront pas à la fin de ce tour.

Quand tous les joueurs ont réalisé leur tour, chaque nain présent sur le plateau minera la zone sur laquelle il se trouve récoltant éventuellement le butin contenu dans celle-ci.

Si un nain mine la dernière couche du plateau, il réveillera le mal très ancien, mettant un terme à la partie. Chaque nain ayant participé au réveil du mal très ancien coûtera 1000 points à son équipe...

## 4. PROTOCOLE RESEAU

Cette partie contient le formalisme de tous les messages client-serveur pouvant arriver durant une partie. La structure d'un message est toujours la même : **Commande|Argument1|Argument2|Argument3...**

### 4.1. MESSAGE QUE LE SERVEUR ENVERRA A L'IA

Il existe trois messages que le serveur peut envoyer à votre IA (hors réponse à une demande de votre IA) :

- **DEBUT\_PARTIE** : Votre IA a réussi à se connecter à la partie. Vous devez alors lui envoyer le nom de votre équipe. Le serveur répond alors par un message de bienvenu et le numéro attribué à l'équipe.

*Exemple : DEBUT\_PARTIE » Bob » Bonjour Bob vous êtes l'équipe/2*

- **DEBUT\_TOUR** : C'est à vous de jouer.

Paramètre : le numéro du tour.

Vous pouvez donner des ordres au serveur.

*Exemple : DEBUT\_TOUR/14*

### 4.2. MESSAGES QUE PEUT ENVOYER VOTRE IA AU SERVEUR

- **FIN\_TOUR** : Vous avez fini votre tour.

Paramètre : aucun.

Réponse du serveur : TOUR\_FINI ou NOK suivi d'un message d'erreur.

- **CARTE** : Demande un descriptif des zones du plateau.

Paramètre : aucun.

Réponse du serveur : le plateau, avec le codage suivant : pour chaque case, différentes valeurs séparées par un ";" Les valeurs sont :

- Profondeur de la case (entier)
- Nombre de butin (entier)
- Type de butin (RIEN,FER,DIAMANT ou MITHRIL)
- Numéro du joueur possédant un nain (ou -1 si aucun nain n'est présent sur cette zone).

Les cases sont données à la suite l'ig, par ligne, en commençant par la case en haut à gauche et séparées par des "|".

*Exemple : 2;0;RIEN;-1/3;1;FER;1/...*

- **DEPLACER** : Déplacer un nain.  
Paramètre : numéro du nain (0=premier), la ligne de destination, la colonne de destination.  
Réponse du serveur : OK si le déplacement est fait, NOK suivi d'un message d'erreur en cas de problème.  
*Exemple : DEPLACER/0/3/4*
- **RETIRER** : Retire un nain du plateau.  
Paramètre : numéro du nain.  
Réponse du serveur : OK ou NOK suivi d'un message d'erreur en cas de problème.  
*Exemple : RETIRER/1*
- **EMBAUCHER** : Embauche un nouveau nain.  
Paramètre : aucun.  
Réponse du serveur : OK ou NOK suivi d'un message d'erreur en cas de problème.  
*Exemple : EMBAUCHER*
- **AMELIORER** : Améliore la pioche d'un nain.  
Paramètre : numéro du nain.  
Réponse du serveur : OK ou NOK suivi d'un message d'erreur en cas de problème.  
*Exemple : AMELIORER/0*
- **SABOTER** : Sabote un joueur.  
Paramètre : numéro du joueur à saboter.  
Réponse du serveur : OK ou NOK suivi d'un message d'erreur en cas de problème.  
*Exemple : SABOTER/2*
- **SCORES** : Demande la liste des scores.  
Paramètre : aucun.  
Réponse du serveur : les scores des différents joueurs, dans l'ordre de leur position.  
*Exemple : SCORES » SCORES/900/200/340*
- **SONAR** : Utilise le sonar sur une zone de minage.  
Paramètre : ligne et colonne de la zone à sonder.  
Réponse du serveur : la valeur des butins situés dans la couche la plus haute et les trois couches suivantes (-1 si la couche contient le mal très ancien).  
*Exemple : SONAR/2/3 » 0/350/0/-1*



## 5. INFORMATIONS SUR LA GÉNÉRATION PROCÉDURALE

Voici quelques informations que vous pouvez éventuellement exploiter pour votre IA.

**Structure du plateau :** le plateau est divisé en couches. La profondeur du plateau est choisie aléatoirement entre 10 et 20. L'ensemble de ces couches est divisées en 5 strates contenant (dans la mesure du possible) le même nombre de couches (Par exemple, avec une profondeur de 12, la répartition sera 2/2/2/3/3).

**Strates et métaux :** Voici un tableau résumant la répartition des types de métaux par strate :

	Fer	Or	Diamant	Mithril
1	100%	0%	0%	0%
2	70%	30%	0%	0%
3	40%	40%	20%	0%
4	10%	30%	40%	20%
5	0%	30%	30%	40%

Le nombre de zones contenant du métal ainsi que le nombre d'unités de métal par zone augmentent (statistiquement) avec la profondeur.

## 6. QUELQUES CONSEILS

Voici quelques conseils pour vous aider dans ce projet :

1. Une IA idiote qui arrive à communiquer avec le serveur fait toujours plus de points qu'un IA très élaborée qui n'arrive pas à communiquer avec le serveur. Commencez donc par coder une IA très basique pour bien comprendre comment la communication avec le serveur fonctionne.
2. N'hésitez pas à demander des explications ou de l'aide.
3. Pour coder une bonne IA il faut savoir répondre aux deux questions suivantes : Comment ferais-je moi pour décider quoi faire ? Qu'est-ce qui influencerait sur ma décision ?
4. Un code bien structuré marche souvent mieux qu'un gros vrac.
5. Si vous ne connaissez pas la méthode "split" de la classe string... allez regarder un peu ;)
6. Discutez avec les autres équipes, sortez de votre salle !

