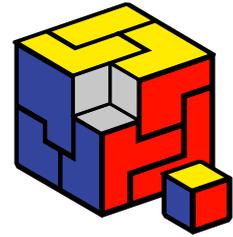


Prolog_{in} 2013



Island Quest¹ La Malédiction du Black Perl

Sujet de la finale du Concours National d'Informatique
Jeudi 9 mai 2013

1. IQ in a nutshell.

Table des matières

1	Introduction	3
2	À l'abordage	6
2.1	Nombre de joueurs	6
2.2	Or	7
2.3	Bateaux	7
2.3.1	La Caravelle	7
2.3.2	Le Galion	7
2.4	La carte	7
2.5	Actions	8
2.5.1	Construction	8
2.5.2	Déplacement	8
2.5.3	Attaque	8
3	Butin de prise	9
3.1	Score	9
3.2	Résumé	9
4	API	10
5	Notes sur l'utilisation de l'API	18
5.1	C	18
5.2	C++	18
5.3	C#	18
5.4	OCaml	18
5.5	Java	19
5.6	PHP	19
5.7	Python	19



1 Introduction

Versailles, an de grâce 1692.

La guerre contre l'Espagne fait rage, et tout ne se déroule pas comme prévu. Le souverain convoque son État-Major pour demander des comptes.

– Sire, notre Marine Royale est submergée ! Lorsque nous attaquons des cibles militaires, les Espagnols en profitent pour détrousser nos marchands. Et bien entendu, défendre les marchands immobilise la flotte.

– Et que proposez-vous donc, Amiral ?

– La course, Sire.

Le souverain manqua de s'étouffer, et reprit vertement son sujet.

– Amiral, la situation est grave, et ne se prête guère aux plaisanteries. Cessez incessamment vos sottises ! Gardes !

Alors que les gardes royaux approchaient et se saisissaient de l'officier, le malheureux déglutit rapidement avant de reprendre la parole avec hâte.

– Sire, Sire ! Je n'oserais jamais me moquer en pareilles circonstances ! Il ne s'agit pas de la course de vitesse, bien que nos navires n'aient rien à envier à nos adversaires, mais de la... piraterie organisée. Laissez-moi vous expliquer.

– J'espère pour vous que cela aura l'heur de me plaire. Lâchez-le.

Transpirant sous son uniforme, l'Amiral réajusta son col d'une main, et entreprit de présenter en quelques mots le principe des corsaires.

– Comme vous le voyez Sire, c'est comme la piraterie, sauf que rien ne sort de nos caisses, et l'État remporte malgré tout sa part du butin.

– L'État, c'est moi.

– Certes, Sire... Vous remporterez votre part du butin.

– Alors c'est décidé. Voyez avec le Ministre de la Marine pour faire la course.

Alors que Louis XIV quittait les lieux, l'Amiral et le Ministre de la Marine abordaient les détails techniques de l'opération. Ils convinrent de réquisitionner les meilleurs capitaines afin de leur confier cette dangereuse mais ô combien lucrative mission.



Saint-Malo, an de grâce 1692.

– Capitaine ! Un messenger pour vous !

– Faites-le monter, parbleu.

Le messenger portait l'uniforme de la Marine Royale. Arrivant devant le Capitaine, il commença à saluer conformément aux usages, mais fut interrompu.

– Au diable le protocole, parle donc !

– Sa Majesté le Roy, Monsieur le Ministre de la Marine et Monsieur l'Amiral de la Marine Royale vous confient une mission de la plus haute importance.

– Pas ici. Dans ma cabine.

Et le messenger parla, expliqua, présenta.

La mission avait tout pour plaire. Pirater sans risque, avec l'autorisation du Roy... Alors certes, il faudra déclarer le butin au Tribunal des prises de Saint-Malo pour que l'État y prélève sa part²... Mais le Tribunal était loin d'être omniscient...

Aussi, le Capitaine accepta. En retour, le messenger fouilla dans sa besace, et en sortit une liasse de documents, dont une lettre de marque, et une bourse.

2. Sans oublier les traditionnelles CSG, CRDS, CSSS !

Lettre de Marque

Le Directoire Exécutif permet au détenteur de la présente de faire armer et équiper en guerre les bâtiments qu'il lui sied, avec les canons, boulets et quantité de poudre, plomb et autres munitions de guerre et vivres qu'il jugera nécessaire pour les mettre en état de courir sus tous les ennemis du Royaume et sur les pirates, forbans, gens sans crédit, en quelque lieu qu'il pourra les rencontrer, de prendre et amarrer prisonniers avec leurs navires, armes et autres objets dont ils se seraient saisis ; à la charge du détenteur de se conformer aux ordonnances et lois concernant la Marine, de faire enregistrer la présente lettre au bureau de l'Inscription Maritime du lieu de départ, d'y déposer un rôle signé et certifié du Capitaine, contenant les noms et surnoms, âges, lieux de naissance et domicile des gens de son équipage ; à la charge pour ledit Capitaine de faire à son retour ou en cas de relâche, un rapport par devant l'Administrateur de la Marine.

Le Directoire Exécutif donne également délégation au porteur afin de prendre possession de terres et d'y installer une présence française.

Le Directoire Exécutif invite toutes les puissances amies et alliées du Royaume, et leurs agents, à donner audit Capitaine toute assistance, passage et retraite en leurs ports, avec ses bâtiments et les prises qu'il aura pu faire, offrant d'en user de même en pareille circonstance.

Ordonne aux Commandants de vaisseaux du Royaume de France de laisser passer le porteur de la présente avec ses bâtiments et ceux qu'il aura pu prendre sur l'ennemi, et lui donner secours et assistance.

Né pourra la présente servir que 36 heures seulement, à compter du 9 mai de l'an de grâce 2013.

En foi de quoi, le Directoire Exécutif a fait signer la présente Lettre de Marque par le Ministre de la Marine.

Donné à Paris, le 9 mai de l'an de grâce 2013.

Pour le Ministre de la Marine,

Le reste des documents expliquait les règles de la course. Le Capitaine y trouva notamment le rapport des explorateurs sur la zone qui lui était confiée.

Que des îlots à explorer et conquérir. Et autant de caches possibles pour ne pas déclarer le butin³, pensa-t-il.

Il devra construire et armer ses navires, sans autre aide que cette petite bourse. Mais il entrevoyait des possibilités immenses, et une fortune d'une taille équivalente. Il lui suffira de choisir soigneusement ses îles vierges.

Alors qu'il tournait les talons afin de se rendre dans sa cabine, le messenger reprit la parole.

– Un dernier mot, Capitaine. Votre lettre de marque n'est pas éternelle. À l'issue du délai, Sa Majesté le Roy récompensera généreusement le contribuable Capitaine avec le plus d'or.



Le vaillant Capitaine arma son bâtiment, réunit son équipage, et fit route vers sa Terre Promise.

Le voyage se fit sans encombre, néanmoins, alors qu'il arrivait en vue de son île, la météo se dégradait soudain. Un vent puissant les poussait vers un rocher. Impuissants, les marins ne purent éviter l'obstacle, et durent rejoindre la terre ferme à la nage.

L'incident ne fit aucun blessé, mais tout le matériel gisait désormais au fond de l'eau, irrécupérable. De tout ce qu'ils avaient apporté de France, il ne restait plus que la royale bourse, et la Lettre de Marque.

2 À l'abordage

2.1 Nombre de joueurs

Une partie voit s'affronter 2 joueurs à la fois seulement.

3. Les politiciens n'ont rien inventé.

2.2 Or

L'or est l'unité de base de monnaie du jeu. Vous pouvez gagner de l'or en possédant des îles ou en attaquant des îles ennemies. L'or est une ressource locale : il est contenu dans des îles et peut être déplacé d'une île à une autre.

2.3 Bateaux

Il est possible de construire des bateaux sur les îles colonisées. Au départ, vous n'avez aucun bateau, vous devez vous charger vous-même de la construction.

Il existe deux types de bateaux, qui ont chacun des spécificités différentes.

2.3.1 La Caravelle



La Caravelle peut coloniser des îles et déplacer de l'or. Elle doit être utilisée sur chaque île vierge pour la coloniser.

- Coût : 3 pièces d'or
- Déplacement : 4 cases

2.3.2 Le Galion



Le Galion est un navire de combat. Il peut attaquer une flotte ou une île si celle-ci se trouve sur la même case que lui.

- Coût : 1 pièce d'or
- Déplacement : 6 cases

2.4 La carte

La carte est constituée de plusieurs éléments :

- La mer : de grandes étendues d'eau ouvertes à la navigation pour tous⁴.

4. Pour ou contre la navigation pour tous ?

- Les îles : des morceaux de terre sur lesquels vous pouvez construire une colonie et construire des navires.
- Les volcans : un certain type d'îles qui rapportent plus d'or que les îles classiques, mais trop dangereuses pour y installer un chantier naval.

Vous possédez au départ une île, votre point de départ. Vous pouvez coloniser les autres îles de la carte. Chaque île rapporte chaque jour un montant fixe d'or. Deux îles peuvent être « collées » : elles sont toujours considérées comme deux îles différentes, mais sans bras de mer les séparant.

2.5 Actions

2.5.1 Construction

Vous pouvez construire sur chaque île des bateaux si vous possédez assez d'or sur l'île en question. Vous ne pouvez les déplacer qu'au tour suivant.

2.5.2 Déplacement

Vous pouvez vous déplacer sur la mer et les îles. Un bateau ne peut pas être déplacé plusieurs fois par tour, mais chaque bateau peut être déplacé d'autant de cases qu'il a dans sa portée. À noter que se déplacer en diagonale compte comme deux cases de déplacement.

2.5.3 Attaque

Lors d'une attaque sur une case, le vainqueur est celui qui a le plus de galions sur cette case. En cas d'égalité, c'est l'attaquant qui gagne si on est en mer, et le défenseur si on est sur une île. Le vainqueur perd autant de galions que le perdant en avait, moins un. Le perdant perd tout ce qui se trouvait sur la case (galions, caravelles et contrôle de l'île).

Si le combat se déroule sur une île, l'île est attribuée au vainqueur et il récupère l'or qui s'y trouvait. Si le combat se déroule en mer, l'or contenu dans les caravelles du perdant est ajouté dans la caravelle du gagnant ayant l'ID la plus petite⁵. Si le gagnant n'a aucune caravelle, cet or est perdu.

5. Fait mystérieux, je vous l'accorde.

3 Butin de prise

3.1 Score

Le score de chaque joueur est déterminé à la fin de la partie comme étant son patrimoine total : la totalité de l'or qu'il possède, plus son nombre de caravelles multiplié par 3, plus son nombre de galions, plus l'or que ses caravelles transportent.

3.2 Résumé

Le sujet de la finale de Prologin 2013 est un jeu de stratégie en tour par tour où chaque joueur contrôle une flotte de bateaux qu'il doit utiliser pour conquérir les îles de la carte.

Les joueurs vont pour cela coloniser des îles Vierges et attaquer les îles des autres joueurs, afin d'affirmer leur domination sur l'archipel et ainsi récolter un maximum d'or et s'armer d'une gigantesque flotte.

4 API

- Constante :** TAILLE_TERRAIN
Valeur : 32
Description : Taille du terrain (longueur et largeur)
- Constante :** FIN_PARTIE
Valeur : 200
Description : Nombre de tours par partie
- Constante :** MAX_JOUEURS
Valeur : 2
Description : Nombre maximum de joueurs dans la partie
- Constante :** REVENU_ILE
Valeur : 5
Description : Revenu en or par île à chaque tour
- Constante :** REVENU_VOLCAN
Valeur : 10
Description : Revenu en or par volcan à chaque tour
- Constante :** OR_INITIAL
Valeur : 20
Description : Or initialement possédé par chaque joueur
- Constante :** CARAVELLE_COUT
Valeur : 15
Description : Coût de construction d'une Caravelle
- Constante :** GALION_COUT
Valeur : 4
Description : Coût de construction d'un Galion

Constante : CARAVELLE_DEPLACEMENT
Valeur : 4
Description : Déplacement de la Caravelle

Constante : GALION_DEPLACEMENT
Valeur : 6
Description : Déplacement du Galion

Constante : LIMITE_BATEAUX
Valeur : 500
Description : Limite du nombre de bateaux pour chaque joueur

• **bateau_type**

Description : Type de bateau
Valeurs : *BATEAU_CARAVELLE* : Caravelle
BATEAU_GALION : Galion
BATEAU_ERREUR : Bateau inexistant

• **terrain**

Description : Type de terrain
Valeurs : *TERRAIN_ILE* : Île
TERRAIN_VOLCAN : Volcan
TERRAIN_MER : Mer
TERRAIN_ERREUR : Erreur, case impossible

• **erreur**

Description :	Erreurs possibles	
Valeurs :	<i>OK</i> :	L'action a été exécutée avec succès
	<i>OR_INSUFFISANT</i> :	Vous ne possédez pas assez d'or pour cette action
	<i>ILE_INVALIDE</i> :	La position spécifiée n'est pas une île
	<i>POSITION_INVALIDE</i> :	La position spécifiée n'est pas valide
	<i>TROP_LOIN</i> :	La destination est trop éloignée
	<i>ILE_COLONISEE</i> :	L'île est déjà colonisée
	<i>ILE_ENNEMIE</i> :	L'île ne vous appartient pas
	<i>BATEAU_ENNEMI</i> :	Le bateau ne vous appartient pas
	<i>ID_INVALIDE</i> :	L'ID spécifiée n'est pas valide
	<i>NON_DEPLACABLE</i> :	Le bateau n'est pas déplaçable
	<i>AUCUNE_CARAVELLE</i> :	Il n'y a aucune caravelle susceptible de coloniser l'île
	<i>LIMITE_ATTEINTE</i> :	La limite de bateaux est atteinte

• position

```
struct position {
    int x;
    int y;
};
```

Description : Représente la position sur la carte

Champs : *x* : Coordonnée en X
y : Coordonnée en Y

• bateau

```
struct bateau {
    int id;
    position pos;
    int joueur;
    bateau_type btype;
    int nb_or;
    bool deplacable;
};
```

Description : Représente un bateau

Champs :

<i>id</i> :	Identifiant unique du bateau
<i>pos</i> :	Position
<i>joueur</i> :	Joueur
<i>btype</i> :	Type
<i>nb_or</i> :	Or contenu dans le bateau
<i>deplacable</i> :	Le bateau n'a pas encore été déplacé ce tour-ci

• **info_terrain**

```
terrain info_terrain(position pos)
```

Description : Retourne la nature du terrain désigné par “pos”.

Parametres : *pos* : Position

• **info_ile_joueur**

```
int info_ile_joueur(position pos)
```

Description : Retourne le joueur qui possède l'île à l'emplacement “pos”. Retourne -1 si l'île est libre ou si la position indiquée n'est pas une île

Parametres : *pos* : Position

• **info_ile_or**

```
int info_ile_or(position pos)
```

Description : Retourne l'or contenu sur l'île à l'emplacement “pos”. Retourne -1 si la case spécifiée n'est pas une île.

Parametres : *pos* : Position

• **info_bateau**

```
bateau info_bateau(int id)
```

Description : Retourne le bateau ayant pour identifiant “id”

Parametres : *id* : Identifiant

- bateau_existe

```
bool bateau_existe(int id)
```

Description : Retourne vrai si le bateau ayant pour identifiant “id” existe et est encore à flot

Parametres : *id* : Identifiant

- liste_bateaux_position

```
bateau array liste_bateaux_position(position pos)
```

Description : Retourne la liste de bateaux à la position “pos”

Parametres : *pos* : Position

- liste_id_bateaux_position

```
int array liste_id_bateaux_position(position pos)
```

Description : Retourne la liste des ID des bateaux à la position “pos”

Parametres : *pos* : Position

- liste_iles

```
position array liste_iles()
```

Description : Retourne la liste des positions des îles de la carte

- mes_iles

```
position array mes_iles()
```

Description : Retourne la liste des positions des îles qui vous appartiennent

- id_dernier_bateau_construit

```
int id_dernier_bateau_construit()
```

Description : Retourne l’ID du dernier bateau construit. Son comportement n’est pas défini si vous n’avez pas encore créé de bateau à ce tour-ci.

- distance

```
int distance(position depart, position arrivee)
```

Description : Retourne la distance entre deux positions

Parametres : *depart* : Départ
arrivee : Arrivée

- construire

```
erreur construire(bateau_type btype, position pos)
```

Description : Construire un bateau de type “btype” sur l’île à la position “pos”

Parametres : *btype* : Type de bateau à construire
pos : Position

- deplacer

```
erreur deplacer(int id, position pos)
```

Description : Déplace le bateau représenté par l’identifiant “id” jusqu’à la position “pos” (si elle est dans la portée du bateau)

Parametres : *id* : Identifiant du bateau
pos : Position sur laquelle déplacer le bateau

- coloniser

```
erreur coloniser(position pos)
```

Description : Colonise l’île à la position “pos”

Parametres : *pos* : Position de l’île à coloniser

- charger

```
erreur charger(int id, int nb_or)
```

Description : Charge la caravelle identifiée par “id” de “nb_or” d’or.

Parametres : *id* : Identifiant de la caravelle
nb_or : Quantité d’or à charger

- decharger

```
erreur decharger(int id, int nb_or)
```

Description : Décharge la caravelle identifiée par “id” de “nb_or” d’or.

Parametres : *id* : Identifiant de la caravelle
nb_or : Quantité d’or à décharger

- transferer

```
erreur transferer(int montant, int id_source, int id_dest)
```

Description : Transfère “montant” or de la caravelle “id_source” à la caravelle “id_dest”

Parametres : *montant* : Montant d’or à transférer
id_source : Caravelle d’origine
id_dest : Caravelle de destination

- mon_joueur

```
int mon_joueur()
```

Description : Retourne le numéro de votre joueur

- adversaire

```
int adversaire()
```

Description : Retourne le numéro de votre adversaire

- **score**

```
int score(int id_joueur)
```

Description : Retourne les scores du joueur désigné par l'identifiant "id"

Parametres : *id_joueur* : Identifiant du joueur

- **tour_actuel**

```
int tour_actuel()
```

Description : Retourne le numéro du tour actuel

- **nombre_bateaux**

```
int nombre_bateaux(int id_joueur)
```

Description : Retourne le nombre de bateaux que possède le joueur désigné par l'identifiant "id"

Parametres : *id_joueur* : Identifiant du joueur

5 Notes sur l'utilisation de l'API

5.1 C

- Les booléens sont représentés par le type `bool`, défini par le standard du C99, et que l'on retrouve dans le header `stdbool.h` ;
- Les fonctions prenant des tableaux en paramètres et retournant des tableaux utilisent à la place de ces tableaux une structure `type_array`, où `type` est le type des données dans le tableau. Ces structures contiennent deux éléments : les données, `type* datas`, et la taille, `size_t size`. Dans tous les cas, la libération des données est laissée au soin du candidat ;
- Tout le reste est comme indiqué dans le sujet.

5.2 C++

- Les tableaux sont représentés par des `std::vector<type>` ;
- Le reste est identique au sujet.

5.3 C#

- Les fonctions à utiliser sont des méthodes statiques de la classe `Api`. Ainsi, pour utiliser la fonction `Foo`, il faut faire `Api.Foo` ;
- Les noms des fonctions, structures et énumérations sont en `CamelCase`. Ainsi, une fonction nommée `foo_bar` dans le sujet s'appellera `FooBar` en C#.

5.4 OCaml

- L'API est fournie par le fichier `api.ml`, qui est open par défaut par le fichier à compléter ;
- Les énumérations sont représentées par des types sommes avec des constructeurs sans paramètres. Seule la première lettre des noms des constructeurs est en majuscule ;
- Les structures sont représentées par des records, sauf pour la structure `position` qui est représentée par un couple `int * int` ;
- Les tableaux sont représentés par des `array Caml` classiques.

5.5 Java

- Les fonctions à utiliser sont des méthodes statiques de la classe `Interface`. Ainsi, pour utiliser la fonction `foo`, il faut faire `Interface.foo`;
- Les structures sont représentées par des classes dont tous les attributs sont publics.

5.6 PHP

- Les constantes sont définies via des `define` et doivent donc être utilisées sans les précéder d'un signe dollar ;
- Les énumérations sont définies comme des séries de constantes. Se référer à la puce au-dessus ;
- Les structures sont gérées sous forme de tableaux associatifs. Ainsi, une structure contenant un champ `x` et un champ `y` sera créée comme ceci : `array('x' => 42, 'y' => 1337)`.

5.7 Python

- L'API est fournie par le module `api`, dont tout le contenu est importé par défaut par le code à compléter ;
- Les constantes des énumérations sont représentées par des entiers ;
- Les structures sont représentés par des `namedtuple` Python, dont on peut accéder aux champs via la notation pointée habituelle, et qui peuvent être créés comme ceci : `foo(bar=42, x=3)`, sauf pour la structure `position` qui est représentée par un couple `(x, y)`.

Cette page est volontairement laissée vierge, modulo un cul-de-lampe.

