



## OutATime

Sujet de la finale du Concours National d'Informatique  
29 avril au 1er mai 2006

*Well, the way I see it, if you're going to build a time machine into a car, why  
not doing it with some style.*  
Dr. Emmett Brown (*Back to the Future*)

# Table des matières

|          |  |          |
|----------|--|----------|
| <b>1</b> | <b>Un week-end presque comme les autres</b>              | <b>1</b> |
| 1.1      | Total Recall . . . . .                                   | 1        |
| 1.2      | Le sujet dont vous êtes le héros (ou pas) . . . . .      | 2        |
| <b>2</b> | <b>Comment gagner au loto</b>                            | <b>3</b> |
| 2.1      | Questions pour un champion . . . . .                     | 3        |
| 2.2      | Le journal d’hier . . . . .                              | 4        |
| 2.3      | La voiture de demain . . . . .                           | 5        |
| 2.4      | La ville d’aujourd’hui . . . . .                         | 6        |
| 2.5      | Personne ne me traite... de mauviette. . . . .           | 7        |
| <b>3</b> | <b>Que le meilleur gagne !</b>                           | <b>7</b> |
| 3.1      | Dernière mise au point . . . . .                         | 7        |
| 3.2      | Résumé . . . . .   | 8        |
| <b>4</b> | <b>Outils informatiques</b>                              | <b>9</b> |
| 4.1      | Constantes . . . . .                                     | 9        |
| 4.1.1    | Les codes d’erreur . . . . .                             | 9        |
| 4.1.2    | Les valeurs maximum . . . . .                            | 10       |
| 4.1.3    | Les types de terrain . . . . .                           | 10       |
| 4.1.4    | Les états des joueurs . . . . .                          | 10       |
| 4.1.5    | Les valeurs retournées par meilleure_direction . . . . . | 11       |
| 4.2      | Fonctions d’information . . . . .                        | 11       |
| 4.2.1    | Informations sur le monde . . . . .                      | 12       |
| 4.2.2    | Informations sur le tour . . . . .                       | 14       |
| 4.2.3    | Informations sur l’almanach . . . . .                    | 15       |
| 4.2.4    | Informations sur la De Lorean . . . . .                  | 16       |
| 4.2.5    | Informations sur les joueurs . . . . .                   | 18       |
| 4.2.6    | Informations sur les salles de jeu . . . . .             | 19       |
| 4.2.7    | Informations sur les jeux . . . . .                      | 20       |
| 4.3      | Fonctions de commande . . . . .                          | 20       |

# 1 Un week-end presque comme les autres

## 1.1 Total Recall

Bonjour à toi, vainqueur de l'édition 2006 de Prologin ! Ce fut une belle finale, et ce marathon de programmation aura été serré. Mais fort heureusement, tu t'en es bien sorti. Reste à savoir qui tu es, puisque autour de toi les autres candidats lisent précisément le même texte.

Car c'est toi — ou plutôt *moi* — qui as écrit ce sujet, à la différence que *moi*, j'ai participé à la finale, et toi pas encore. Mais dans trois jours nos dimensions temporelles se rejoindront et nous serons à nouveau une seule et même personne, même si finalement tu ne te souviendras pas de ton expérience propre — enfin celle que tu aurais pu avoir — c'est ta dire de la mienne. J'imagine que les choses doivent déjà te sembler excessivement confuses. Il est tôt, ce sont les premières lignes d'un sujet relativement épais... Ça s'annonce mal, n'est-ce pas ? Ne t'inquiète pas, bientôt tout devrait devenir clair.

Comme toi j'ai eu ce sujet entre les mains, et comme toi, du moins je l'espère, j'ai gagné. Et c'est justement là le drame : après ça j'ai voulu faire un petit voyage dans le temps, juste pour tester d'un point de vue touristique, ou au moins ludique — bref pour m'amuser. Mais le fait de me retrouver à court de plutonium en pleine translation temporelle a malheureusement eu quelques conséquences assez regrettables, à savoir un bouleversement du continuum espace-temps. Au final j'étais revenu dans le passé et resté dans le futur à la fois, et j'avais gagné et perdu à la fois, me retrouvant avec une nature quantique ; au moment où les organisateurs ont voulu savoir qui avait gagné, et donc observer les résultats, ça a été la catastrophe<sup>1</sup>.

Donc j'essaie de réparer les choses comme je peux, parce que cette situation, potentiellement un paradoxe temporel dont l'issue engendrerait une réaction en chaîne qui pourrait déchirer le tissu même du continuum espace-temps, provoquant la destruction totale de l'univers<sup>2</sup>, est assez difficile. C'est la raison pour laquelle mon moi d'après la finale s'adresse au moi d'avant la finale, autrement dit, à toi. Comment tout cela est-il possible te demandes-tu ? Tout simplement avec une De Lorean tout ce qu'il y a de plus banal, ou presque.

Je vais donc t'expliquer du mieux que je peux ce que j'ai compris du sujet, et

---

<sup>1</sup>Un peu comme le chat de Schrödinger, en moins théorique...

<sup>2</sup>Hypothèse la plus pessimiste, je te l'accorde, le cataclysme pourrait être plus localisé et affecter uniquement notre galaxie.

je compte sur toi pour gagner à nouveau<sup>3</sup>. Par contre je suis désolé, mais comme tu l'auras probablement compris, tu ne pourras pas tester le voyage dans le temps, sans quoi tu te condamnerais à revivre perpétuellement cette finale. Une boucle active infinie dans l'espace temps, je ne sais pas ce que ça donne mais je crains le pire. Le bon côté des choses, c'est que tu n'auras pas à rédiger ce sujet.

## 1.2 Le sujet dont vous êtes le héros (ou pas)

Non content de sa nature déjà fortement auto-référente, le sujet de cette année vous met en scène, vous<sup>4</sup>, finalistes. Cela semble si incroyable et pourrait signifier que ce segment du temps contient une spécificité cosmique intrinsèque, un peu comme si c'était le point d'intersection de l'ensemble du continuum espace-temps<sup>5</sup>.

Tout a commencé samedi 29 avril<sup>6</sup> : ayant traversé les dimensions spatiales et temporelle à bord de son coupé sport gris métallisé, un étrange personnage a fait une entrée remarquée dans la cour en plein début de finale, évitant de justesse un candidat en retard, trois poubelles et un groupe d'organisateur. Après avoir posé quelques questions incohérentes à propos de quelqu'un pour lequel il avait apparemment beaucoup d'estime<sup>7</sup>, il a fini par disparaître, littéralement, ne laissant que sa voiture et un magazine.

L'engin était une sorte de K2000, à quelques différences près : plein de tableaux lumineux mais la voix d'Amstrad en moins, une carrosserie en acier inoxydable, une allure passablement futuriste quoique un peu démodée... Bref, c'était quelque chose de finalement beaucoup plus classe qu'une simple voiture avec un feu de stop à l'avant et une pédale d'accélérateur lumineuse. Après une inspection méticuleuse de l'engin par l'ensemble des candidats et organisateurs, et la triste conclusion qu'un Linux ne tournerait probablement pas dessus, un candidat a eu l'idée d'emporter le magazine. Au début, personne n'a compris : un magazine de sport, quel genre d'informaticien pouvait bien vouloir lire ça ? Et puis, quand le lendemain le candidat faisait la une de Slashdot avec le surnom « Richest Froggy on Earth » — ainsi qu'un splendide troll n'ayant rien à voir, mais néanmoins très actif sur la guerre en Irak<sup>8</sup> — les

<sup>3</sup>Il est évident que je ne peux pas te donner de stratégie, puisque les autres lisent ce même sujet. Mais je te fais confiance.

<sup>4</sup>Nous ? Je ne sais plus très bien où j'en suis...

<sup>5</sup>À moins que ce ne soit une vulgaire coïncidence.

<sup>6</sup>Ce doit être aujourd'hui pour toi.

<sup>7</sup>Il répétait sans cesse « Il valait... ».

<sup>8</sup>Cette conséquence systématique de l'évocation de la France sur le site en question fait partie

avis ont quelque peu évolué.

Un autre candidat a alors décidé de prendre la voiture avec l'apparente intention de se jeter contre un mur à pleine vitesse. Mais au lieu de l'œuvre d'art d'un militant pour le recyclage de l'acier que tout le monde s'attendait à obtenir, il n'y a rien eu. Ou plutôt si : le vague souvenir d'un énorme arc électrique et d'une paire de traînées enflammées au sol très photogéniques, ainsi qu'une énorme sensation de déjà-vu. Et nous étions à nouveau samedi. À un détail près, cependant : au lieu de s'en aller l'air de rien, le premier candidat se trouvait assommé proprement par le second, et dépossédé du magazine. Dès lors, même les esprits les plus lents ont commencé à se réveiller. . .

Tandis que la suite pouvait se résumer à un indescriptible capharnaüm avec des candidats s'arrachant ce magazine et traversant le temps à tout va, quelqu'un émettait calmement l'hypothèse que la collision avec les poubelles lors de l'arrivée de la voiture avait peut-être provoqué une fuite dans le convecteur temporel. Ce pouvait être selon lui la raison pour laquelle tout le monde se souvenait de tout.

Chose curieuse, cette entropie en pleine augmentation a soudain convergé vers un état d'agitation sensiblement plus ordonnée. Les candidats ont en effet assez rapidement décidé de s'organiser : certains se sont stratégiquement regroupés par trois ; il était clair qu'aucun ne pouvait espérer récupérer seul à la fois la voiture et le magazine. Les groupes avaient des tactiques différentes, mais tous eurent la bonne idée de s'échanger leurs numéros de mobiles au préalable. Les plus débrouillards ont même songé à prendre une carte de la ville, plutôt qu'à se fier à leur sens de l'orientation, exceptionnellement mauvais pour la plupart. Ils n'avaient bien sûr qu'une seule idée en tête : récupérer le magazine et aller parier dans toute la ville.

## 2 Comment gagner au loto

### 2.1 Questions pour un champion

Si la victoire est à peu près assurée pour quiconque entre dans une salle de jeux avec sous le bras un hypothétique document contenant le résultat des paris<sup>9</sup>, il en va autrement sans cette aide.

---

des quarante-deux grands postulats de l'économie libérale.

<sup>9</sup>Notons toutefois que certains sont parfaitement capables de perdre dans ce cas également, et sans le faire exprès, ce qui est une bonne illustration du fait qu'une probabilité de 1 ne signifie

Si l'on ne connaît rien en sport et que l'on n'a jamais eu entre les mains un tel document, la règle des tirages sans remise dans le panier s'applique : à chaque tentative, la probabilité de gagner tend vers 1. Pour simplifier<sup>10</sup> on considère que les chances de gagner sont au départ de une sur dix, elles passent donc à une sur neuf en cas d'échec, et ainsi de suite à chaque tentative.

Si l'on ne connaît toujours rien en sport mais que l'on a la chance d'avoir eu entre les mains un tel document, on peut avoir eu l'idée de mémoriser certains résultats. Le succès d'un pari pour les événements concernés est donc garanti. Malheureusement ce nombre est très limité, pour une raison très simple : les limitations de la mémoire à court terme. Pour mémoriser un grand nombre d'informations dénuées de charge émotionnelle, il est nécessaire de se concentrer suffisamment longuement pour que le cerveau se décide à estimer qu'elles sont dignes d'intérêt et les range dans la mémoire à long terme. Sans cela, elles restent dans la mémoire à court terme, dont la taille est très limitée<sup>11</sup>. Par conséquent, tenter de mémoriser des informations supplémentaires aura pour effet inévitable d'oublier les informations les plus anciennes. Enfin, normalement la mémoire à court terme ne permet, comme son nom l'indique, de conserver des informations que peu de temps. Il est toutefois possible de prolonger ce temps en se répétant ces éléments.

Enfin si l'on a gagné un pari, l'information est alors chargée en émotion et l'on n'a aucun souci à se faire sur la capacité à la ressortir<sup>12</sup>.

Le cas où l'on s'y connaît en sport n'est bien entendu pas traité puisque l'on parle d'informaticiens pour qui la seule épreuve physique digne d'intérêt est un tournoi de typespeed<sup>13</sup>.

## 2.2 Le journal d'hier

Ce fameux magazine sportif trouvé dans la voiture est en réalité un almanach : l'almanach des sports, contenant les résultats de tous les grands événements sportifs de 1950 à 2010. Il s'agit par ailleurs d'un modèle protégé de

---

pas l'occurrence systématique d'un événement.

<sup>10</sup>On n'est pas là pour modéliser les chances de gagner à un pari que l'on pourrait retenter indéfiniment grâce à une machine à remonter le temps.

<sup>11</sup>Il suffit pour s'en convaincre de voir combien d'éléments d'une liste de courses on est capable de retenir, après une seule lecture et une récitation de l'alphabet à l'envers.

<sup>12</sup>Y compris juste après avoir été réveillé à quatre heures vingt du matin avec un seau d'eau.

<sup>13</sup>Pour tester pendant la finale, il vous suffira de taper « typespeed » dans un terminal.

la poussière par une magnifique jaquette, qui n'a absolument aucun autre intérêt que de protéger de la poussière mais qui sera néanmoins très prisée en tant qu'antiquité dans quelques années, lorsque le papier sera auto-dépoussiérant.

On peut se demander quel est l'intérêt de noter tous les résultats sportifs dans un magazine, si ce n'est servir dans un scénario pour une quelconque histoire de science fiction. En tout cas, avec la possibilité offerte par un coupé sport de passer la marche arrière dans le temps, une utilité probablement insoupçonnée des éditeurs apparaît très nettement. Il suffit alors pour un jeu donné d'aller à la bonne adresse spatio-temporelle et de remplir correctement le bulletin de pari.

En prévision de la perte de cet almanach, les esprits prévoyants peuvent essayer de mémoriser son contenu. Malheureusement, tous ces tableaux de chiffres et de noms étranges ne facilitent guère la tâche, surtout lorsque le contexte est quelque peu animé... Aussi la mémorisation d'une poignée de résultats nécessite une grande concentration, et donc un peu de temps, et il n'est de toute façon pas envisageable de retenir plus de sept résultats. Toute tentative de mémorisation de résultats supplémentaires entraîne inmanquablement l'oubli de ceux mémorisés en premier.

### 2.3 La voiture de demain

La DeLorean DMC-12, dite DeLorean, est l'unique et néanmoins culte modèle produit de 1981 à 1983 par la compagnie DeLorean Motor Company, fondée par le non moins célèbre John Zachary DeLorean.

Une carrosserie signée Giorgetto Giugiaro, en acier inoxydable du plus bel effet, des portes papillons, un châssis en Y de Lotus, un moteur PRV à six cylindres en V à 90° en position arrière, des rétroviseurs et vitres électriques ainsi qu'une climatisation et une condamnation centralisée de série, un convecteur temporel, sa console et son réservoir de plutonium en option.

4,26 mètres par 1,85 mètre pour 1,17 mètre de hauteur, 1288 kilogrammes, de 0 à 100 kilomètres par heure en 9,5 secondes, de 0 à 100 ans en 88 miles par heure.

Outre la possibilité de se déplacer dans l'espace, cette voiture permet donc de se déplacer également dans le temps. Toutefois, l'essence conventionnelle ne convient pas et il lui faut un carburant qui a plus de pêche : du plutonium.



Faute de groupe d'extrémistes libyens incapables de distinguer une bombe nucléaire d'une boîte remplie de vieilles pièces de flipper, cette source d'énergie est malheureusement assez difficile à trouver. Fort heureusement, il en reste dans le réservoir de la voiture. Les voyages que cette réserve permet de faire sont cependant limités : que ce soit pour aller vers le passé ou vers le futur, la consommation est proportionnelle au temps parcouru. Ainsi, revenir dans le passé deux heures plus tôt consommera bien entendu deux fois plus que de ne revenir que d'une heure. En cas de tentative de voyage d'une durée supérieure à ce que permet la réserve, la voiture ira aussi loin dans le temps qu'elle le pourra.

Il faut noter également que si la console permettant de régler le voyage dans le temps est d'une utilisation particulièrement simple, elle prends néanmoins du temps. Aussi faut-il prévoir un délai entre le moment où l'on décide de se rendre à une date, et le moment où l'on entame enfin le voyage. Il faut donc prendre garde aux personnes qui seraient susceptibles d'essayer de monter dans la voiture pendant ce temps. Le concepteur de la voiture n'a pas jugé utile — ou a jugé trop complexe ? — de mettre le bouton « Annuler » si cher aux informaticiens. Il convient donc, pour une fois, de réfléchir avant d'agir. La seule manière de savoir si le convecteur a déjà été enclenché est d'essayer de l'actionner une nouvelle fois : cependant, il n'est pas possible d'en changer la date.

Enfin, il ne faut pas oublier que le voyage dans le temps nécessite au préalable d'atteindre la vitesse correcte de 88 miles par heure<sup>14</sup>. Aussi après avoir réglé la date faut-il prévoir de se retrouver à une bonne distance du point de départ une fois arrivé à la date de destination...

## 2.4 La ville d'aujourd'hui

Aujourd'hui, c'est donc dans cet endroit que se déroule la finale<sup>15</sup>. Fort du plan d'accès reçu par courrier, tu pourras connaître les rues de la ville et donc t'y déplacer sans difficulté. Ce que tu ne sauras pas par contre, faute d'intérêt pour cette activité décadente en dehors des événements de ce week-end, c'est l'adresse où il est possible de jouer ! De même, il t'est impossible de deviner la position des autres candidats, à l'exception bien sûr de tes alliés avec qui tu pourras rester en contact permanent grâce aux téléphones mobiles. Toutefois, un candidat, un almanach, ou une De Lorean se trouvant dans la même rue que toi ne t'échapperont pas même à plusieurs centaines de mètres, grâce res-

<sup>14</sup>Environ 142 kilomètres par heure.

<sup>15</sup>Enfin se déroulait pour moi.

pectivement aux tee-shirt Prologin, à la jaquette, et au réservoir de plutonium caractéristiques.

## 2.5 Personne ne me traite... de mauviette.

Les candidats, bien que foncièrement cupides pour l'occasion, sont d'un naturel plutôt pacifique, voire parfaitement calme. Peut-être est-ce la vie en compagnie d'un ordinateur qui veut cela ? Toujours est-il qu'ils en viennent donc assez rarement aux mains, qui sont finalement leur outil de travail et donc parmi ce qu'ils possèdent de plus précieux.

Toutefois la folie collective entraînée par les quelques événements ayant marqué le début de la finale ont quelque peu perturbé leurs habitudes. Même s'ils continuent à ne pas montrer le moindre signe de violence la plupart du temps, ils se comportent différemment en présence de l'almanach ou de la De Lorean : la cupidité les rend alors prêts à tout, jusqu'à arrêter l'informatique, pour récupérer l'un ou l'autre. Aussi lorsqu'un candidat ne possédant ni l'almanach, ni la De Lorean en croise un ayant l'un des deux, il réagit immédiatement en agressant ce dernier et en proférant des menaces d'inscription à des listes de spam. Le candidat attaqué ne sachant trop que faire et craignant pour l'intégrité de sa boîte électronique se voit alors systématiquement dépossédé de son bien et reste un moment immobile, tâchant de se remettre de ses émotions, tandis que le second s'enfuit en exultant.

Si plusieurs candidats tombent simultanément sur un candidat possédant un objet, une bagarre générale dans la plus pure tradition gauloise a lieu, à l'issue de laquelle un seul candidat ressort indemne, emportant avec lui l'objet convoité. Cependant, rien ne permet de savoir qui gagnera. La seule certitude est que le candidat attaqué restera invariablement le grand perdant de l'incident.

## 3 Que le meilleur gagne !

### 3.1 Dernière mise au point

Mais qui est le meilleur<sup>16</sup> ? Ce n'est certainement pas celui qui aura le plus de molaires à son collier, et d'ailleurs toute tentative en ce sens sera sévèrement réprimée. Le meilleur est tout simplement celui qui aura remporté le plus

---

<sup>16</sup>C'est toi — enfin moi — évidemment ! Il faut suivre !

grand nombre de points au cours du tournoi final sur le serveur. Et ce nombre de points se calcule comme suit : à la fin d'un match, l'équipe qui a remporté le plus d'argent se voit attribuer mille points tandis que l'équipe qui a remporté le moins d'argent ne se voit attribuer aucun point. À l'exception des ex-aequo, les autres équipes se voient attribuer des points en fonction de leur classement. Chaque match se termine 36 heures (voir en fin de sujet pour un nombre de tours de jeu) après le début de la partie. Évidemment, la durée d'un match en tours sera variable, en fonction de l'utilisation ou non de la voiture.

Prenons un exemple imaginaire avec un match confrontant six candidats utilisant chacun un langage différent : à la fin d'un match, l'équipe C totalise 1000 €, l'équipe C++ 2000 €, l'équipe Caml 4200 €, l'équipe Lua 1500 €, l'équipe Java 1200 €, et enfin l'équipe Pascal quant à elle totalise 1500 €. L'attribution de points est alors la suivante : en première position l'équipe Caml se voit attribuer 1000 points, puis l'équipe C++ 800 points, ensuite en troisième position ex-aequo les équipes Lua et Pascal reçoivent chacune 600 points, en cinquième position arrive l'équipe Java avec 200 points, et enfin l'équipe C n'a aucun point.

### 3.2 Résumé

Vous êtes à la tête d'un groupe de trois personnes et vous allez devoir vous débrouiller pour récolter le plus d'argent possible. Au début de la partie, chaque équipe de trois se trouve à un endroit différent de la ville. L'almanach et la voiture se trouvent dans la ville : à vous de trouver où. Vous devez mettre au point une stratégie et donner des ordres à vos trois personnages (cf. les fonctions en fin de sujet).

Bonne chance, et rendez-vous dans trente-six heures !

P.S. : fais attention au jus d'orange, je m'en suis renversé dessus et je préférerais que cela ne m'arrive pas une deuxième fois.

## 4 Outils informatiques

La philosophie de l'interface que vous utiliserez est la suivante : les joueurs sont identifiés par une valeur unique. À partir de cet identifiant il est possible d'obtenir toutes les informations relatives à ce joueur : sa position, son équipe, s'il possède la De Lorean ou l'almanach. Si le joueur en question est dans une équipe adverse et qu'il est hors de vue, une erreur est récupérée au lieu de l'information souhaitée.

De même les jeux sont identifiés par une valeur unique. À partir de cette valeur, et à condition d'avoir mémorisé ce jeu ou de posséder l'almanach, il est possible d'obtenir toutes les informations relatives à ce jeu : date, lieu, cagnotte.

À condition qu'ils soient visibles, il est également possible d'obtenir des informations sur l'almanach et la De Lorean : leur position, qui les contrôle, l'autonomie de la De Lorean.

### 4.1 Constantes

#### 4.1.1 Les codes d'erreur

- Constante :** BAD\_ARGUMENT  
**Valeur :** -4  
**Description :** Un des arguments passe a la fonction est incorrect.
- Constante :** INVALID\_COMMAND  
**Valeur :** -3  
**Description :** Vous ne pouvez pas appeler cette commande maintenant.
- Constante :** NO\_UNIT  
**Valeur :** -2  
**Description :** L'unité demande n'existe pas.
- Constante :** UNKNOWN  
**Valeur :** -1  
**Description :** Le resultat ne peut pas etre connu.
- Constante :** SUCCESS  
**Valeur :** 0  
**Description :** La commande s'est correctement effectuee.

#### 4.1.2 Les valeurs maximum

- Constante :** MAX\_TURN  
**Valeur :** 1000  
**Description :** Nombre maximum de tours.
- Constante :** MAX\_MAP\_SIZE  
**Valeur :** 40  
**Description :** Taille maximum de la carte en largeur/hauteur.
- Constante :** MAX\_TEAM  
**Valeur :** 6  
**Description :** Nombre maximal d'équipes en jeu.
- Constante :** MAX\_GOODMEN  
**Valeur :** 3  
**Description :** Nombre maximal de bonshommes par équipe.

#### 4.1.3 Les types de terrain

- Constante :** STANDARD  
**Valeur :** 0  
**Description :** Type de terrain standard.
- Constante :** WALL  
**Valeur :** 1  
**Description :** Type de terrain mur.
- Constante :** BET\_PLACE  
**Valeur :** 2  
**Description :** Endroit ou parier.
- Constante :** GOODMAN  
**Valeur :** 3  
**Description :** Un bonhomme se trouve a cet endroit.

#### 4.1.4 Les états des joueurs

- Constante :** STATE\_NORMAL  
**Valeur :** 0  
**Description :** Le joueur est dans un etat normal, pret a recevoir vos ordres.

- Constante :** STATE\_BETTING  
**Valeur :** 1  
**Description :** Le joueur est en train de parier.
- Constante :** STATE\_TIME\_WARP  
**Valeur :** 2  
**Description :** Le joueur est dans un etat inconsistant.
- Constante :** STATE\_BACK\_IN\_THE\_FUTURE  
**Valeur :** 3  
**Description :** Le joueur est en train de remonter dans le futur.
- Constante :** STATE\_KO  
**Valeur :** 4  
**Description :** Le joueur est assomme.

### 4.1.5 Les valeurs retournées par `meilleure_direction`

- Constante :** DEC\_Y  
**Valeur :** 0  
**Description :** Meilleure direction vers le haut.
- Constante :** DEC\_X  
**Valeur :** 1  
**Description :** Meilleure direction vers la gauche.
- Constante :** INC\_Y  
**Valeur :** 2  
**Description :** Meilleure direction vers le bas.
- Constante :** INC\_X  
**Valeur :** 3  
**Description :** Meilleure direction vers la droite.

## 4.2 Fonctions d'information

Toutes les fonctions peuvent renvoyer les constantes **BAD\_ARGUMENT** ou **NO\_UNIT** quand au moins un des arguments est incorrect (même si cela n'est pas précisé pour chaque fonction). Par exemple, cela se produit si vous appelez la fonction `regarde` avec `x=13` et `y=5142`.

#### 4.2.1 Informations sur le monde

- equipes

```
int equipes()
```

**Description :** Nombre d'équipes présentes sur le terrain.

- taille\_equipe

```
int taille_equipe()
```

**Description :** Nombre de joueurs par équipe.

**Remarques :** Retourne MAX\_GOODMEN lors des matchs officiels.

- mon\_equipe

```
int mon_equipe()
```

**Description :** Identifiant de votre équipe.

- taille\_ville\_x

```
int taille_ville_x()
```

**Description :** Taille du monde en largeur.

**Retour :** Un entier contenant la taille du monde en largeur.

**Remarques :** Retourne toujours 40 lors des matchs officiels.

- taille\_ville\_y

```
int taille_ville_y()
```

**Description :** Taille du monde en hauteur.

**Retour :** Un entier contenant la taille du monde en hauteur.

**Remarques :** Retourne toujours 40 lors des matchs officiels.

- distance

```
int distance(int x_d, int y_d, int x_a, int y_a)
```

**Description :** Renvoie le nombre de tours que prendrait un déplacement d'une position *vers* une autre.

**Parametres :** *x\_d* : Coordonnee x de depart.  
*y\_d* : Coordonnee y de depart.  
*x\_a* : Coordonnee x a atteindre.  
*y\_a* : Coordonnee y a atteindre.

**Retour :** Nombre de tours que prendrait le déplacement, ou UNKNOWN si c'est impossible.

- meilleure\_direction

```
int meilleure_direction(int x_d, int y_d, int x_a, int y_a)
```

**Description :** Renvoie la meilleure direction si l'on effectuait le déplacement d'une position *vers* une autre.

**Parametres :** *x\_d* : Coordonnee x de depart.  
*y\_d* : Coordonnee y de depart.  
*x\_a* : Coordonnee x a atteindre.  
*y\_a* : Coordonnee y a atteindre.

**Retour :** Renvoie une des constantes INC/DEC\_X/Y, ou UNKNOWN si c'est impossible.

- regarde

```
int regarde(int x, int y)
```

**Description :** Recupere le type de terrain a la position demandee. Si aucun de vos joueurs ne peut voir la case en question (brouillard de guerre), la fonction ne renverra que STANDARD ou WALL. Si vous pouvez la voir, alors la valeur de retour sera plus precise.

**Parametres :** *x* : Coordonnee en x de la case demandee.  
*y* : Coordonnee en y de la case demandee.

**Retour :** Retourne une des constantes 'types de terrain'.



- visible

```
int visible(int x, int y)
```

**Description :** Regarde si une case du terrain se trouve dans le champ de vision de vos joueurs.

**Parametres :** *x* : Coordonnee en x de la case demandee.  
*y* : Coordonnee en y de la case demandee.

**Retour :** Retourne 1 si la case est visible, 0 sinon.

- visible\_depuis

```
int visible_depuis(int from_x, int from_y, int to_x, int to_y)
```

**Description :** Regarde si une case du terrain est visible depuis une case specifique, appele point d'observation.

**Parametres :** *from\_x* : Coordonnee en x du point d'observation.  
*from\_y* : Coordonnee en y du point d'observation.  
*to\_x* : Coordonnee en x de la case demandee.  
*to\_y* : Coordonnee en y de la case demandee.

**Retour :** Retourne 1 si la case est visible, 0 sinon.

**Remarques :** Cette fonction est une version plus evoluee de la fonction 'visible', pour vous permettre d'optimiser vos algorithmes.

#### 4.2.2 Informations sur le tour

- score

```
int score(int id)
```

**Description :** Recupere le score d'une equipe.

**Parametres :** *id* : Un identifiant d'equipe.

- current\_turn

```
int current_turn()
```

**Description :** Tour actuel.

- **current\_date**

```
int current_date()
```

**Description :** Date actuelle.

- **remaining\_turn**

```
int remaining_turn()
```

**Description :** Nombre de tours restants.

Attention, les fonctions permettant de connaître le temps restant ont été codées par un chat, ce qui signifie donc que vous êtes face à un paradoxe ! Le fait d'appeler une fonction pour savoir si vous avez perdu du temps vous fait perdre du temps, c'est inévitable. Donc un conseil : évitez d'appeler cette fonction trop souvent.

- **time\_remaining**

```
int time_remaining()
```

**Description :** Temps restant pour ce tour.

**Remarques :** L'unité de temps est la milliseconde.

- **extra\_time\_remaining**

```
int extra_time_remaining()
```

**Description :** Temps additionnel restant pour la partie.

**Remarques :** L'unité de temps est la milliseconde.

### 4.2.3 Informations sur l'almanach

- **almanach\_visible**

```
int almanach_visible()
```

**Description :** L'almanach est-il visible ?

**Retour :** Retourne 1 si il est visible, sinon 0.

- position\_almanach\_x

```
int position_almanach_x()
```

**Description :** Position de l'almanach en largeur.

**Retour :** Retourne sa position en x, ou UNKNOWN si il n'est pas visible.

- position\_almanach\_y

```
int position_almanach_y()
```

**Description :** Position de l'almanach en hauteur.

**Retour :** Retourne sa position en y, ou UNKNOWN si il n'est pas visible.

- qui\_possede\_almanach

```
int qui_possede_almanach()
```

**Description :** Recupere l'identifiant de l'equipe qui possede l'almanach.

**Retour :** Retourne UNKNOWN si vous ne pouvez pas voir qui a l'almanach.

- joueur\_possede\_almanach

```
int joueur_possede_almanach()
```

**Description :** Recupere l'identifiant du joueur qui possede l'almanach.

**Retour :** Retourne UNKNOWN si vous ne pouvez pas le savoir.

#### 4.2.4 Informations sur la De Lorean

- delorean\_visible

```
int delorean_visible()
```

**Description :** La De Lorean est-elle visible ?

- position\_delorean\_x

```
int position_delorean_x()
```

**Description :** Position de la De Lorean en largeur.

**Retour :** Retourne sa position en x, ou UNKNOWN si non visible.

- position\_delorean\_y

```
int position_delorean_y()
```

**Description :** Position de la De Lorean en hauteur.

**Retour :** Retourne sa position en y, ou UNKNOWN si non visible.

- autonomie\_delorean

```
int autonomie_delorean()
```

**Description :** Retourne le niveau de plutonium de la De Lorean. Cela correspond au nombre de tours que l'on peut encore voyager dans le temps (revenir 10 tours plus tot réduit le niveau de plutonium de 10).

**Retour :** Retourne UNKNOWN si la De Lorean n'est pas visible.

- qui\_possede\_delorean

```
int qui_possede_delorean()
```

**Description :** Identifiant de l'équipe qui possède la De Lorean.

**Retour :** Retourne UNKNOWN si vous ne pouvez pas voir qui possède la De Lorean.

- joueur\_possede\_delorean

```
int joueur_possede_delorean()
```

**Description :** Recupere l'identifiant du joueur qui possede la De Lorean.

**Retour :** Retourne UNKNOWN si vous ne pouvez pas le savoir.

#### 4.2.5 Informations sur les joueurs

- joueur\_visible

```
int joueur_visible(int id)
```

**Description :** Le joueur est-il visible ?

**Parametres :** *id* : Un identifiant de joueur.

**Retour :** Retourne 1 si le joueur est visible, 0 sinon.

- equipe

```
int equipe(int id)
```

**Description :** Recupere l'identifiant d'equipe auquel appartient un joueur.

**Parametres :** *id* : Un identifiant de joueur.

- position\_joueur\_x

```
int position_joueur_x(int id)
```

**Description :** Position d'un joueur en largeur.

**Parametres :** *id* : Un identifiant de joueur.

**Retour :** UNKNOWN si le joueur n'est pas visible.

- position\_joueur\_y

```
int position_joueur_y(int id)
```

**Description :** Position d'un joueur en hauteur.

**Parametres :** *id* : Un identifiant de joueur.

**Retour :** UNKNOWN si le joueur n'est pas visible.

- etat\_joueur

```
int etat_joueur(int id)
```

**Description :** Recupere l'etat d'un joueur.

**Parametres :** *id* : Un identifiant de joueur.

**Retour :** UNKNOWN si le joueur n'est pas visible.

### 4.2.6 Informations sur les salles de jeu

- casino

```
int casino(int x, int y)
```

**Description :** Identifiant du casino a la case x, y

**Parametres :** *x* : Coordonnee en x de la case demandee.

*y* : Coordonnee en y de la case demandee.

**Retour :** UNKNOWN si cette case n'est pas visible, INVALID\_COMMAND si elle ne contient pas de casino.

- casino\_ouvert

```
int casino_ouvert(int id)
```

**Description :** Le casino est-il ouvert ?

**Parametres :** *id* : Un identifiant de casino.

**Retour :** Retourne 1 si le casino est ouvert, 0 si il est ferme, ou UNKNOWN si ce casino n'est pas visible.

- jeu\_du\_casino

```
int jeu_du_casino(int id)
```

**Description :** Identifiant du jeu en cours dans le casino.

**Parametres :** *id* : Un identifiant de casino.

**Retour :** UNKNOWN si ce casino n'est pas visible, que l'on ne possede pas l'almanach, et que l'on n'a pas memorise ce jeu ; ou simplement si le casino est ferme.

#### 4.2.7 Informations sur les jeux

- jeux

```
int jeux()
```

**Description :** Nombre total de jeux.

**Retour :** UNKNOWN si l'on ne possède pas l'almanach.

- cagnotte

```
int cagnotte(int id)
```

**Description :** Cagnotte annoncee pour un jeu.

**Parametres :** *id* : Identifiant du jeu.

**Retour :** UNKNOWN si l'on ne possède pas l'almanach et que ce jeu n'a pas été memorise.

- casino\_du\_jeu

```
int casino_du_jeu(int id)
```

**Description :** Casino ou a lieu un jeu.

**Parametres :** *id* : Identifiant du jeu.

**Retour :** UNKNOWN si l'on ne possède pas l'almanach et que ce jeu n'a pas été memorise.

- date\_jeu

```
int date_jeu(int id)
```

**Description :** Date a laquelle un jeu doit avoir lieu.

**Parametres :** *id* : Identifiant de la partie memorisee.

**Retour :** UNKNOWN si l'on ne possède pas l'almanach et que ce jeu n'a pas été memorise.

#### 4.3 Fonctions de commande

Toutes les fonctions renvoient un entier correspondant au succès ou à l'échec de la commande.

### • memorise\_jeu

```
int memorise_jeu(int id)
```

**Description :** Se souvient d'un jeu, si l'on possède l'almanach

**Parametres :** *id* : Identifiant du jeu

**Retour :** UNKNOWN si l'on ne possède pas l'almanach ou que ce jeu n'existe pas, ou SUCCESS si c'est réussi.

### • convecteur\_temporel

```
int convecteur_temporel(int id, int date)
```

**Description :** Envoie la De Lorean dans le temps.

**Parametres :** *id* : Id d'un joueur.

*date* : Date de destination.

**Retour :** INVALID\_COMMAND si l'on ne possède pas la De Lorean.

### • deplace\_joueur

```
int deplace_joueur(int id, int x, int y)
```

**Description :** Deplace un joueur *vers* la position indiquée. Il ne se deplace que d'une seule case par tour.

**Parametres :** *id* : Identifiant du joueur.

*x* : Coordonnée x à atteindre.

*y* : Coordonnée y à atteindre.

**Retour :** SUCCESS si le joueur pourra se déplacer à la fin du tour (et il le fera), ou INVALID\_COMMAND ou BAD\_ARGUMENT en cas d'impossibilité.