



**INFORMATIK-BIBER SCHWEIZ  
CASTOR INFORMATIQUE SUISSE  
CASTORO INFORMATICO SVIZZERA**

# **Exercices et solutions 2014 Années scolaires 5/6**

<http://www.castor-informatique.ch/>

## **Éditeurs**

Julien Ragot (SSIE), Ivo Blöchliger (SSIE), Christian Datzko (SSIE)  
Hanspeter Erni (SSIE), Jacqueline Peter (SSIE)

010100110101011001001001  
010000010010110101010011  
010100110100100101000101  
001011010101001101010011  
010010010100100100100001

# **SS!E**

[www.svia-ssie-ssii.ch](http://www.svia-ssie-ssii.ch)  
schweizerischervereinfürinformatikind  
erausbildung//sociétésuissedel'inform  
atiquedansl'enseignement//societàsviz  
zeraperl'informaticanell'insegnamento



# Ont collaboré au Castor Informatique 2014

Julien Ragot, Andrea Adamoli, Ivo Blöchliger, Caroline Bösinger, Brice Canvel, Christian Datzko, Hanspeter Erni, Jacqueline Peter, Beat Trachsler

Nous adressons nos remerciements à :

Valentina Dagiene : Bebras.org

Hans-Werner Hein, Wolfgang Pohl : Bundeswettbewerb Informatik DE

Eljakim Schrijvers, Paul Hooijenga : Eljakim Information Technology b.v

Roman Hartmann (hartmannGestaltung : Flyer Castor Informatique Suisse)

Christoph Frei (Chragokyberneticks : Logo Castor Informatique Suisse)

Pamela Aeschlimann, Andreas Hieber, Aram Loosmann (Lernetz.ch : nouveau website)

Andrea Leu, Maggie Winter und Brigitte Maurer, Senarclens Leu + Partner

La version allemande des exercices a également été utilisée en Allemagne et en Autriche.

L'adaptation française a été réalisée par Maximus Traductions König et la version italienne par Salvatore Coviello sur mandat de la SSIE.



INFORMATIK-BIBER SCHWEIZ  
CASTOR INFORMATIQUE SUISSE  
CASTORO INFORMATICO SVIZZERA

Le Castor Informatique 2014 a été réalisé par la Société Suisse de l'Informatique dans l'Enseignement SSIE.

## HASLERSTIFTUNG

Le Castor Informatique est un projet de la SSIE, aimablement soutenu par la Fondation Hasler.

Ce cahier d'exercice était produit le 13 novembre 2014 avec avec le logiciel de mise en page  $\text{\LaTeX}$ . <http://fr.wikipedia.org/wiki/LaTeX>

Tout lien a été vérifié le 8 novembre 2014.



## Préambule

Très bien établi dans différents pays européens depuis plusieurs années, le concours « Castor Informatique » a pour but d'éveiller l'intérêt des enfants et des jeunes pour l'informatique. En Suisse, le concours est organisé en allemand, en français et en italien par la SSIE, la Société Suisse de l'Informatique dans l'Enseignement, et soutenu par la Fondation Hasler dans le cadre du programme d'encouragement «FIT in IT».

Le Castor Informatique est le partenaire suisse du concours «Bebras International Contest on Informatics and Computer Fluency» (<http://www.bebas.org/>), initié en Lituanie. Le concours a été organisé pour la première fois en Suisse en 2010.

Le Castor Informatique vise à motiver les élèves pour l'informatique. Il souhaite lever les réticences et susciter l'intérêt quant à l'enseignement de l'informatique à l'école. Le concours ne suppose aucun prérequis dans l'utilisation des ordinateurs, sauf savoir « surfer » sur Internet, car le concours s'effectue en ligne sur un PC. Pour répondre aux dix-huit questions à choix multiple, il faut structurer sa pensée, faire preuve de logique mais aussi de fantaisie. Les exercices sont expressément conçus pour développer un intérêt durable pour l'informatique, au-delà de la durée du concours.

Le concours Castor Informatique 2014 a été fait pour cinq tranches d'âge, basées sur les années scolaires — parmi lesquelles on compte pour la première fois «le Petit Castor».

- Années scolaires 3 et 4 (Petit Castor)
- Années scolaires 5 et 6
- Années scolaires 7 et 8
- Années scolaires 9 et 10
- Années scolaires 11 à 13

Les élèves des années scolaires 3 et 4 avaient 10 exercices à résoudre (2 faciles, 4 moyens, 4 difficiles).

Chaque autre tranche d'âge devait résoudre 18 exercices, dont 6 de degré de difficulté facile, 6 de degré moyen et 6 de degré difficile.

Chaque réponse correcte donnait des points, chaque réponse fautive réduisait le total des points. Ne pas répondre à une question n'avait aucune incidence sur le nombre de points. Le nombre de points de chaque exercice était fixé en fonction du degré de difficulté :

	Facile	Moyen	Difficile
Réponse correcte	6 points	9 points	12 points
Réponse fautive	-2 points	-3 points	-4 points

Utilisé au niveau international, ce système de distribution des points est conçu pour limiter le succès en cas de réponses données au hasard.

Les participants disposaient de 54 points (Petit Castor : 32 points) sur leur compte au début du concours.



Le maximum de points possibles était de 216 points (Petit Castor : 125), le minimum étant de 0 point.

Les réponses de nombreux exercices étaient affichées dans un ordre établi au hasard. Certains exercices ont été traités par plusieurs tranches d'âge.

Das international angewandte System zur Punkteverteilung soll ein erfolgreiches Erraten der richtigen Lösung durch die Teilnehmenden einschränken.

## **Pour de plus amples informations :**


SVIA-SSIE-SSII (Société Suisse de l'Informatique dans l'Enseignement)

Castor Informatique

Julien Ragot

[castor@castor-informatique.ch](mailto:castor@castor-informatique.ch)

<http://www.castor-informatique.ch/>

 <https://www.facebook.com/informatikbiberch>



# Table des matières

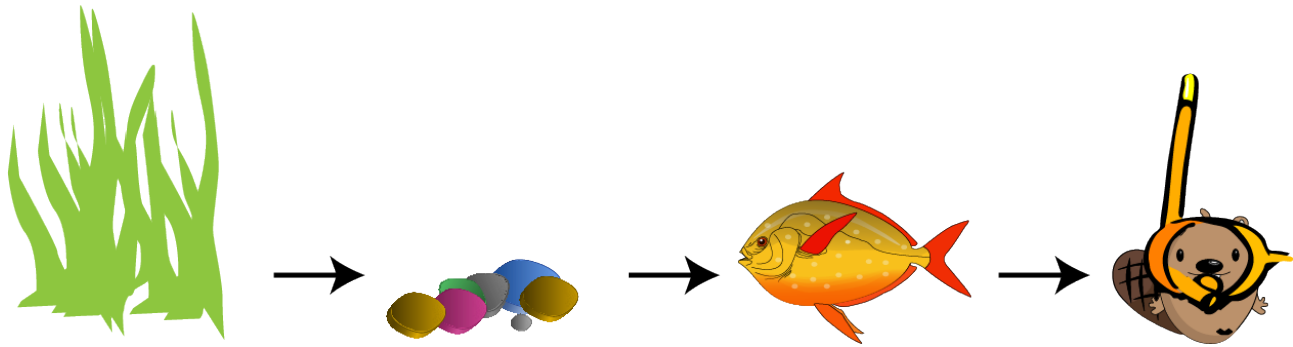
Ont collaboré au Castor Informatique 2014	ii
Préambule	iii
Table de matières	v
Exercices	1
1 Les autocollants 3/4 facile, 5/6 facile . . . . .	1
2 Irrigation 3/4 facile, 5/6 facile . . . . .	3
3 Les boules de glace 3/4 facile, 5/6 facile . . . . .	5
4 Le robot qui tombe 3/4 facile, 5/6 facile . . . . .	7
5 Faux bracelets 3/4 moyen, 5/6 facile . . . . .	9
6 Seulement neuf touches 3/4 moyen, 5/6 facile . . . . .	11
7 Quelle photo ? 3/4 moyen, 5/6 moyen, 7/8 facile . . . . .	13
8 Suanpan 3/4 difficile, 5/6 moyen, 7/8 facile . . . . .	15
9 Brosses à dents 3/4 difficile, 5/6 moyen, 7/8 facile . . . . .	17
10 La carte d'identité de Castor 3/4 difficile, 5/6 moyen . . . . .	19
11 En amont de la rivière 5/6 moyen, 7/8 facile . . . . .	21
12 Village en réseau 5/6 moyen, 7/8 facile . . . . .	23
13 Verre teinté 5/6 difficile, 7/8 facile . . . . .	25
14 Charger les Lisa 5/6 difficile, 7/8 moyen, 9/10 moyen . . . . .	27
15 Drawbot 5/6 difficile, 7/8 moyen . . . . .	29
16 Sur le bord 5/6 difficile, 7/8 moyen . . . . .	32
17 Le trafic routier 5/6 difficile . . . . .	34
18 Beaucoup d'amis 5/6 difficile . . . . .	36
Auteurs des exercices	38
Sponsoring : Concours 2014	39
Offres ultérieures	41



# 1 Les autocollants

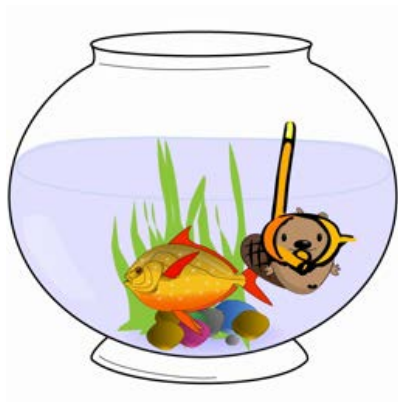
Jacky a peint un aquarium. Elle le décore encore d'autocollants.

D'abord, elle colle l'herbe, puis les pierres, puis le poisson et ensuite le castor-plongeur.

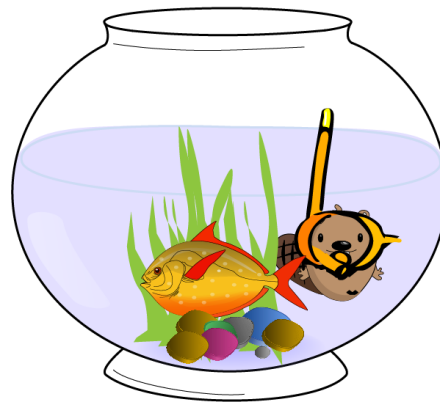


De quoi a l'air l'image après cela ?

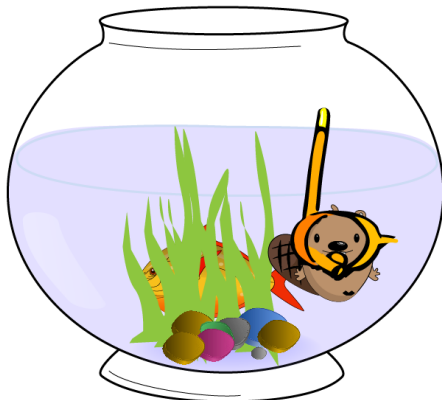
A)



B)



C)



D)





## Solution

**A est la réponse correcte :**

Les autocollants sont collés dans le bon ordre l'un au-dessus de l'autre.

B est faux, parce que le castor-plongeur n'est pas totalement devant, et le poisson est totalement devant.

C est faux, parce que l'herbe n'est pas totalement à l'arrière, et le poisson est totalement à l'arrière.

D est faux, parce que le poisson ne nage pas devant l'herbe, mais nage à travers l'herbe.

## C'est de l'informatique !

L'ordre dans lequel sont effectuées les choses est important dans de nombreux domaines de la vie. Qui fait cuire des pâtes après les avoir mélangées à la sauce ?

Dans le cas qui nous intéresse, il s'agit de coller des autocollants dans un ordre précis. Dans de nombreux programmes graphiques, on peut également définir dans quel ordre différentes choses doivent être dessinées les unes au dessus des autres. On parle de plans de l'image. Si l'on modifie l'ordre des plans de l'image, toute l'image peut changer, même si certains plans de l'image ne changent pas.

## Sites web et mots clés

Calques, Infographie

— [http://fr.wikipedia.org/wiki/Calque\\_%28infographie%29](http://fr.wikipedia.org/wiki/Calque_%28infographie%29)



## 2 Irrigation

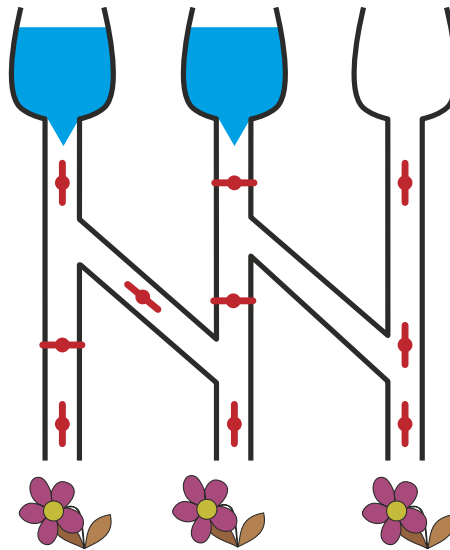
Lorsque la valve est fermée, l'eau ne s'écoule pas.



Lorsque la valve est ouverte, l'eau s'écoule.

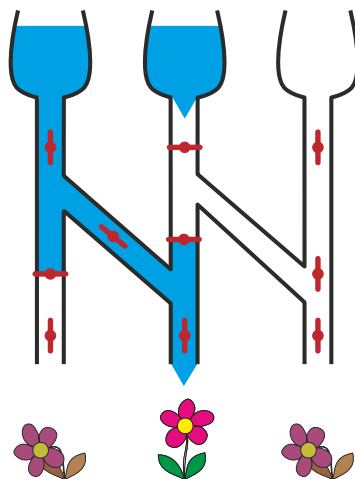


Lesquelles de ces trois fleurs seront arrosées lorsque les valves sont ainsi positionnées ?



### Solution

Seule la fleur du milieu sera arrosée avec cette position de la valve.







## C'est de l'informatique !

Pour l'informatique, notre système d'irrigation est un circuit. Les soupapes sont les interrupteurs – avec les deux positions « marche » et « arrêt ». En fonction des trémies d'alimentation et des positions des interrupteurs, les informations « L'eau s'écoule » et « L'eau ne s'écoule pas » se déplacent à travers le circuit, jusqu'aux fleurs.

Les appareils électroniques contiennent des circuits électroniques à travers lesquels circule l'électricité. Dans les circuits en fibres de verre, les informations circulent sous la forme d'une lumière laser.

Il existe des robots qui doivent travailler dans des environnements dans lesquels les circuits électroniques tombent rapidement en panne : champs magnétiques puissants, humidité élevée, températures extrêmes. Cet équipement robotique doit contenir des circuits très solides dans lesquels circulent de l'huile hydraulique ou de l'air comprimé.

## Sites web et mots clés

Circuits

— [http://fr.wikipedia.org/wiki/Circuit\\_%C3%A9lectronique](http://fr.wikipedia.org/wiki/Circuit_%C3%A9lectronique)



### 3 Les boules de glace

Chez le glacier LIFO, on empile les boules de glace souhaitées sur un cornet. Et précisément dans l'ordre demandé par le client.

**Que doit dire le client, s'il veut avoir une glace comme celle illustrée ici ?**

J'aimerais une glace ...

- A) ...au chocolat, à la menthe et à la myrtille!
- B) ...au chocolat, à la myrtille et à la menthe!
- C) ...à la myrtille, à la menthe et au chocolat!
- D) ...à la myrtille, au chocolat et à la menthe!



#### Solution

**C est la réponse correct :**

« J'aimerais une glace à la myrtille, à la menthe et au chocolat ! »

Ce qui est mentionné en premier atterrit tout en bas de la pile.

Ce qui est mentionné en dernier, atterrit tout en haut de la pile.

Dans la réponse A l'ordre est carrément inversé. Dans les réponses B et D, la menthe n'est pas au milieu.

#### C'est de l'informatique !

L'ordre est important. Si l'on indique les parfums de glace dans un ordre différent, cela donne un autre cornet.

En informatique, on apprend l'utilité de classer les choses. Et que l'on doit comprendre quels classements s'appliquent dans telles situations. Sans comprendre comment agit le glacier, on ne peut pas commander un cornet précis de façon ciblée. Sans comprendre une situation, on ne peut pas développer de programme adapté.

L'ordre utilisé dans cet exercice du Castor est dénommé « last in, first out » (LIFO ; dernier arrivé, premier sorti).



## Sites web et mots clés

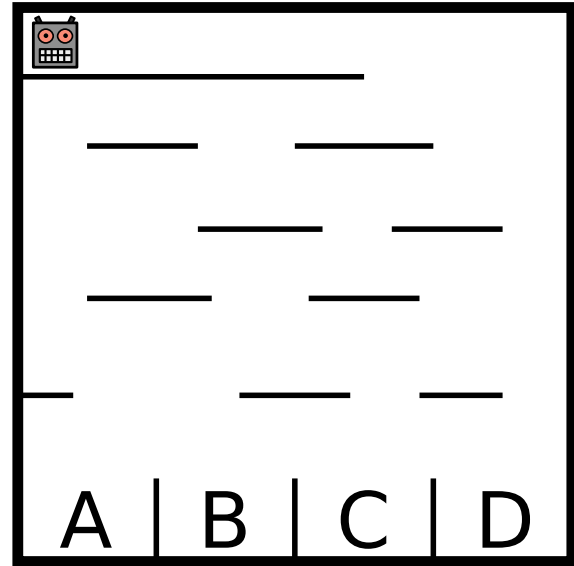
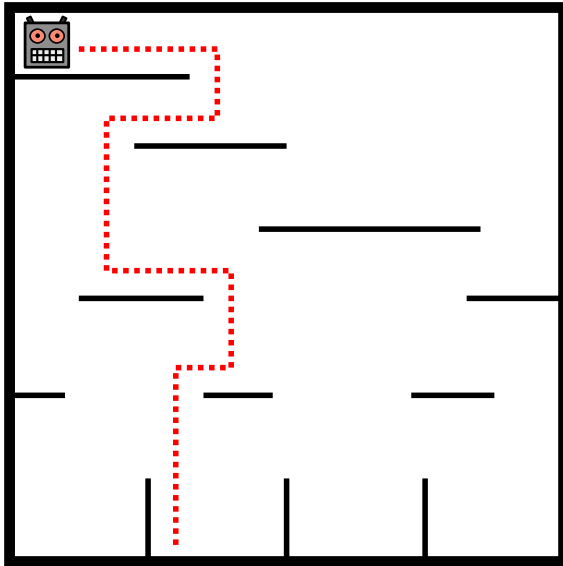
Last In, First Out, souvent abrégé par l'acronyme LIFO, signifie „dernier arrivé, premier sorti“, Pile, Structures de données, Last In, First Out, souvent abrégé par l'acronyme LIFO, signifie „dernier arrivé, premier sorti“

— [http://fr.wikipedia.org/wiki/Last\\_in,\\_first\\_out](http://fr.wikipedia.org/wiki/Last_in,_first_out)



## 4 Le robot qui tombe

Un robot traverse un labyrinthe vertical. Ce faisant, il tombe à la verticale d'une plate-forme à une autre. Sur chaque nouvelle plate-forme, il change de direction. À la fin, il atterrit dans une des cases tout en bas (voir image à gauche).

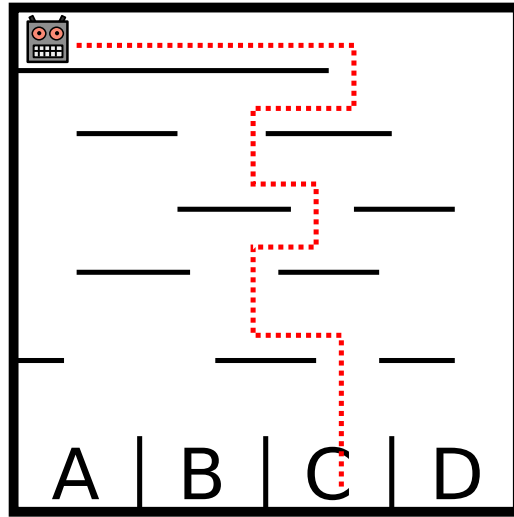


Dans quelle case le robot atterrit-il dans l'image de droite ?

- A) Case A
- B) Case B
- C) Case C
- D) Case D

### Solution

C est la réponse correcte :



## C'est de l'informatique !

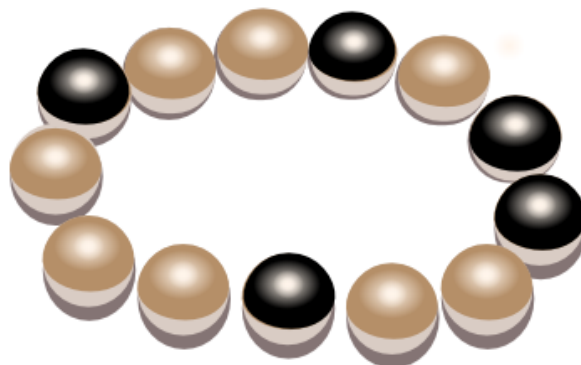
Le robot suit une directive très simple qui décrit ses mouvements. En informatique, on appelle de telles directives, mais aussi toute une suite de directives, des algorithmes. Toutefois, ceux-ci ne sont pas toujours aussi simples que celui de notre exercice et peuvent être extrêmement complexes pour résoudre des problèmes compliqués, comme l'est par exemple une recherche quasi instantanée sur le net. Comprendre les algorithmes et surtout les développer et les programmer est une tâche importante que les informaticiennes et les informaticiens doivent maîtriser.



## 5 Faux bracelets

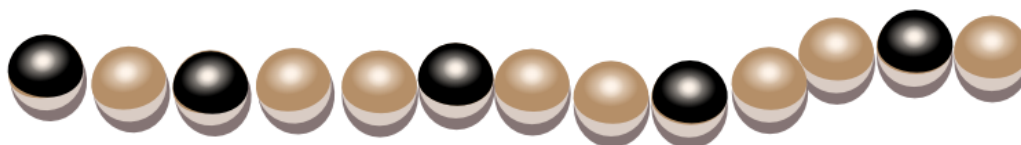
Lors de la dernière Fête de l'Eau, la princesse des Castors portait un bracelet magique composé de perles claires et foncées. Une fois la fête terminée, elle déposa son bracelet dans son coffret.

Aujourd'hui, elle veut à nouveau porter son bracelet magique. Mais, en ouvrant le coffret, elle constate que quelqu'un y a déposé trois faux bracelets.

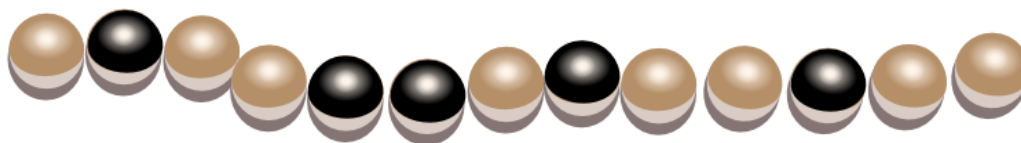


Lequel de ces quatre bracelets est son bracelet magique ?

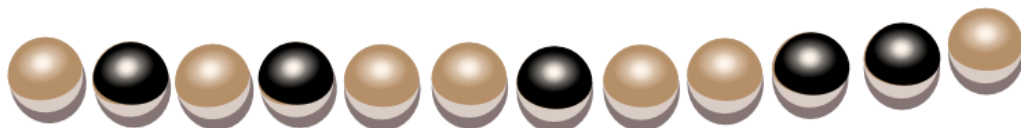
A



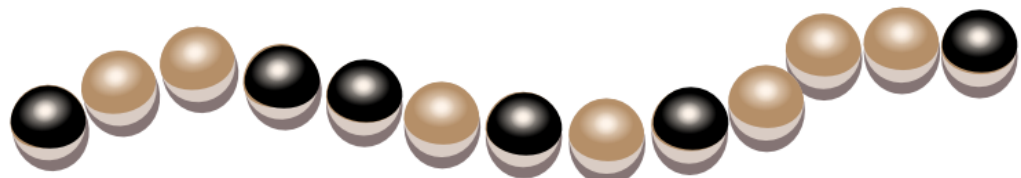
B



C



D



### Solution

**B est la réponse correcte :**

Le bracelet magique à 13 perles, dont 5 foncées.

En plus, il y a deux des perles foncées qui forment une paire.



Le bracelet A est faux, car il ne comporte aucune paire de perles foncées.

Le bracelet C est faux, car il n'a que 12 perles.

Le bracelet D est faux, car il a 6 perles foncées.

## C'est de l'informatique !

Le bracelet de perles a été ouvert à un quelconque endroit et peut ensuite être posé dans deux sens différents. Il existe donc de nombreuses suites de perles claires et foncées qui représentent le même bracelet. Il en va de même pour les données, telles que les adresses enregistrées dans un système informatique. On peut par exemple écrire Avenue des Castors ou Av. des Castors. Pour nous, il est aisé de voir que les deux versions correspondent à la même adresse. Il est par contre nettement plus difficile d'écrire un programme informatique qui soit à même de reconnaître de façon fiable que les deux versions sont identiques.

Un programme simple qui permet de reconnaître les bracelets consiste par exemple à ouvrir le bracelet à chaque endroit et à le poser dans les deux sens. Si l'on trouve une correspondance, les deux bracelets sont identiques. Le programme est donc simple, mais il faut énormément de temps pour vérifier autant de possibilités. Une des tâches des informaticiens consiste donc à développer des programmes et des méthodes qui demandent peu de temps tout en fournissant néanmoins toujours le bon résultat.

## Sites web et mots clés

Sequences, Représentation d'information

— [http://fr.wikipedia.org/wiki/Tableau\\_%28structure\\_de\\_donn%C3%A9es%29](http://fr.wikipedia.org/wiki/Tableau_%28structure_de_donn%C3%A9es%29)



## 6 Seulement neuf touches

Daniel écrit des textos sur son ancien téléphone portable.

Pour taper les lettres, il doit appuyer une, deux, trois ou quatre fois sur la touche qui convient.

Il doit ensuite faire une petite pause.

S'il veut taper la lettre C, il doit appuyer trois fois sur la touche du chiffre 2, car la lettre C est la troisième lettre sur cette touche.

Pour écrire le mot BON, il doit appuyer sept fois sur les touches, à savoir deux fois sur le 2, trois fois sur le 6 et deux fois sur le 6.

Daniel appuie six fois sur les touches de son clavier pour écrire le nom d'une copine.

**Comment s'appelle cette copine ?**

- A) Miriam
- B) Emma
- C) Iris
- D) Ina



### Solution

**D est la réponse correcte :**

« Miriam » comporte six lettres, mais il faudrait appuyer douze fois sur les touches : une fois le 6, trois fois le 4, trois fois le 7, trois fois le 4, une fois le 2 et une fois le 6.

Pour obtenir « Emma », il faut taper cinq fois : deux fois le 3, une fois le 6, une fois le 6 et une fois le 2.

Pour « Iris », il faut appuyer treize fois sur les touches : trois fois le 4, trois fois le 7, trois fois le 4 et quatre fois le 7.

Quant à « Ina », ce prénom s'obtient en appuyant six fois sur les touches : trois fois le 4, deux fois le 6 et une fois le 2.

### C'est de l'informatique !

Sur un petit clavier de neuf touches, il est possible de saisir toutes les lettres de l'alphabet et même quelques signes. Mais pour y parvenir, il faut appuyer plusieurs fois sur les différentes touches afin que le système reconnaisse la bonne lettre. Les signes sont donc codés par le biais du nombre de fois que l'on appuie sur la touche correspondante.

Ce codage était indispensable sur les anciens téléphones portables, car la saisie était uniquement





possible sur ces petits claviers.

Depuis plusieurs années, les portables sont équipés d'une nouvelle technologie qui reconnaît les saisies par simple affleurement sur l'écran. Les téléphones sont donc désormais équipés d'écrans tactiles et de claviers complets. On peut donc taper chaque lettre individuellement. Nous ne pouvons prédire comment la technique aura évolué d'ici dix ans, ni savoir comment la saisie s'effectuera alors sur les équipements portables. Mais, il est certain que cela sera différent de ce que nous connaissons aujourd'hui. De fait, nous pouvons d'ores et déjà dicter des ordres à certains des smartphones disponibles sur le marché.

## Sites web et mots clés

Représentation d'information, Interface utilisateur

— [http://fr.wikipedia.org/wiki/Clavier\\_t%C3%A9l%C3%A9phonique](http://fr.wikipedia.org/wiki/Clavier_t%C3%A9l%C3%A9phonique)



## 7 Quelle photo ?

Johnny a fait 8 photos. Il aimerait en donner une à Bella. Il veut découvrir quelle photo elle souhaite avoir.

Pour cela, il lui pose quelques questions :

« Voudrais-tu une photo avec un parasol ? » – « Oui. »

« Voudrais-tu une photo sur laquelle je porte une casquette ou un chapeau ? » – « Non. »

« Voudrais-tu une photo sur laquelle on voit la mer ? » – « Oui. »

Quelle photo voudrait Bella ?

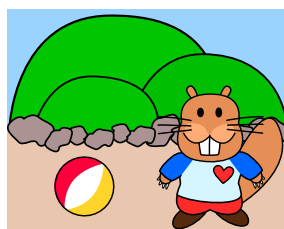
A



B



C



D



E



F



G



H



### Solution

**H est la réponse correcte.**

Les photos B, E, G et H correspondent à la réponse de Bella à la première question de Johnny.

Les photos C, D, G et H correspondent à la réponse de Bella à la deuxième question.

Les photos A, B, D et H correspondent à la réponse à la troisième question.

Seule la photo H correspond à toutes les photos.

### C'est de l'informatique !

Pour stocker et traiter des données, les ordinateurs actuels utilisent des bits, qui peuvent supposer une valeur sur seulement deux valeurs différentes : « marche » ou « arrêt » (ou « vrai » ou « faux », « oui » ou « non », 1 ou 0). Dans cet exercice, la photo souhaitée de Bella ne peut



être représentée que par trois bits ; une pour chaque question posée par Johnny. Les réponses de Bella signifient que le premier bit est « marche » ET le second bit « arrêt » (à savoir « PAS en marche ») ET le troisième bit est « marche ». En informatique, les opérations logiques, ET et PAS suffisent pour transformer des valeurs de bits d'une quelconque manière en d'autres valeurs de bits. Tout ce que réalisent les ordinateurs est possible de façon autonome avec ces simples opérations – par exemple identifier des choses (ici : une photo) à partir d'une base de données (les huit photos de Johnny).

## Sites web et mots clés

Bit, Recherche d'information , Connecteur logique, Représentation d'information

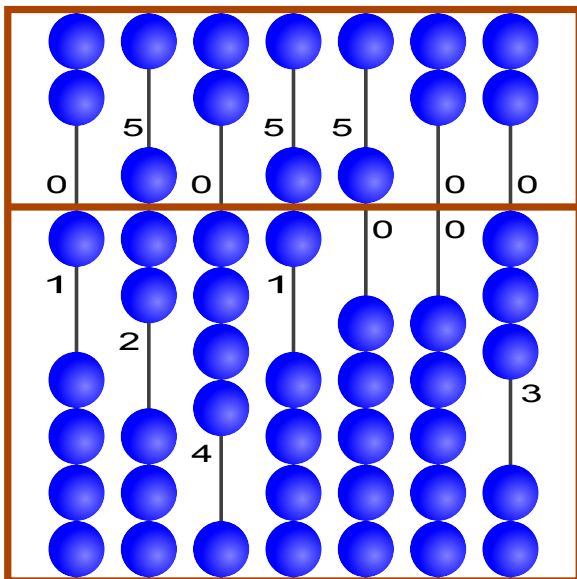
— <http://fr.wikipedia.org/wiki/Bit>



## 8 Suanpan

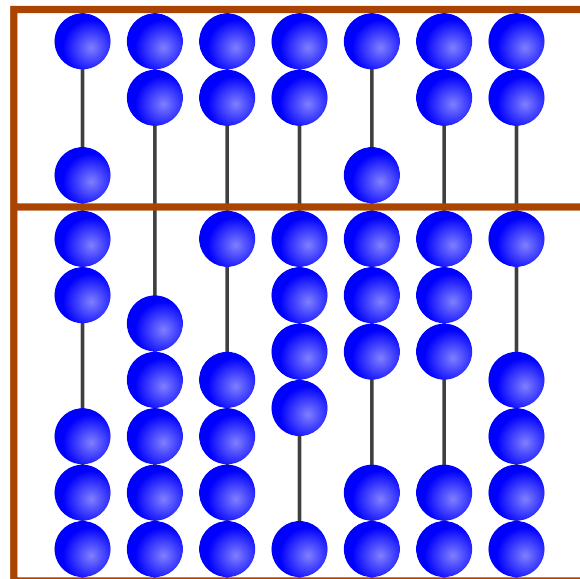
Le « suanpan » est un boulier chinois traditionnel. Ses boules permettent de définir des nombres. Pour cela, on définit sur les tiges les différents chiffres du nombre voulu. Dans la zone supérieure, chaque boule a la valeur « 5 ». Dans la zone inférieure, chaque boule a la valeur « 1 ». Si, sur une tige, toutes les boules sont écartées de l'axe central, le chiffre indiqué est « 0 ». Si l'on souhaite indiquer un autre chiffre, on fait glisser les boules nécessaires sur l'axe central. Dans l'exemple, les chiffres 1, 7, 4, 6, 5, 0 et 3 sont indiqués sur les tiges. Au total, c'est donc le nombre 1746503 qui est indiqué.

Exemple



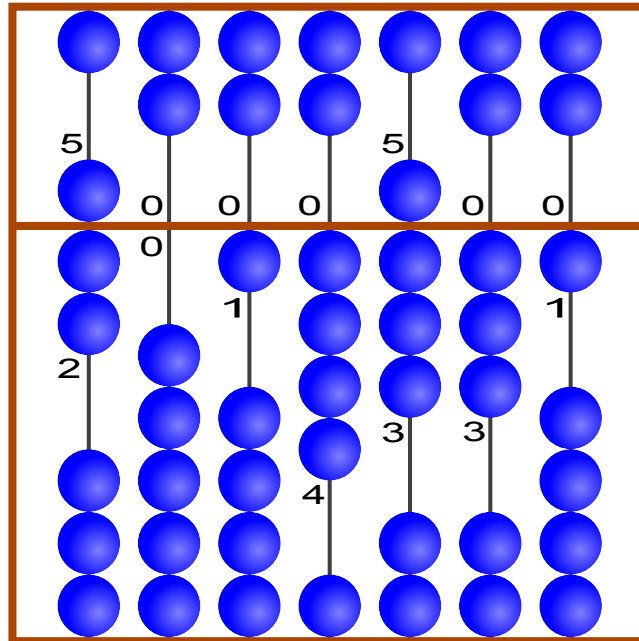
1 7 4 6 5 0 3

Quel chiffre est indiqué ici ?



### Solution

La valeur correcte est :



7 0 1 4 8 3 1

## C'est de l'informatique !

Depuis des milliers d'années, les hommes utilisent des outils pour se souvenir de grands nombres et pouvoir faire des calculs avec ceux-ci. Dans cet exercice du Castor, nous présentons le suanpan, une variante chinoise du célèbre abaque. Le suanpan est utilisé depuis longtemps déjà, et de nombreuses personnes utilisent encore régulièrement aujourd'hui cet instrument de calcul. En 2013, le suanpan ainsi que sa méthode de calcul, le zhusuan, furent inscrits sur la « Liste représentative du patrimoine culturel immatériel de l'humanité » de l'UNESCO (Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture).

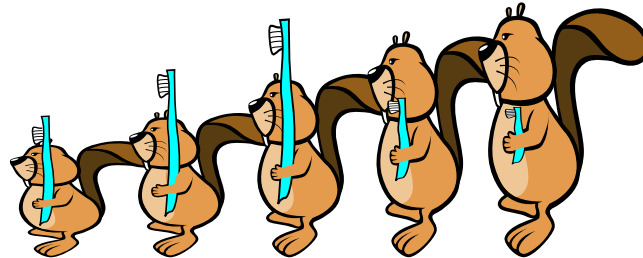
## Sites web et mots clés

Représentation d'information

— <https://fr.wikipedia.org/wiki/Suanpan>



## 9 Brosses à dents



Ann Ben Chad Dan Eve

« Pas si vite ! » dit Maman Castor. « Eve et Chad, échangez vos brosses à dents ! Ann et Chad, vous deux aussi ! » Mais après, elle ne connaît plus la suite.

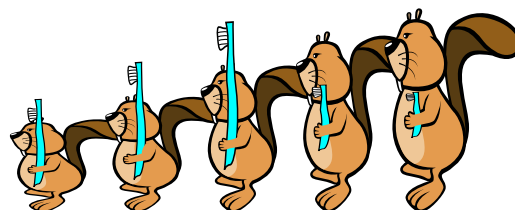
**Lequel des couples suivants doit encore échanger les brosses à dents pour que chaque enfant de la famille Castor ait la brosse à dents correcte ?**

- A. Ben et Chad
- B. Ben et Dan
- C. Ann et Eve
- D. Aucun

### Solution

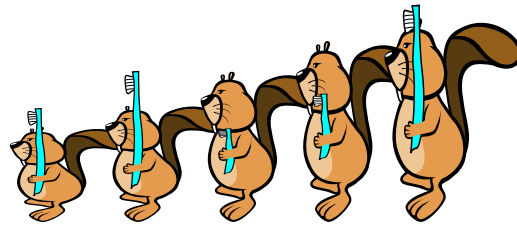
**B est la réponse correcte.**

Situation de départ :



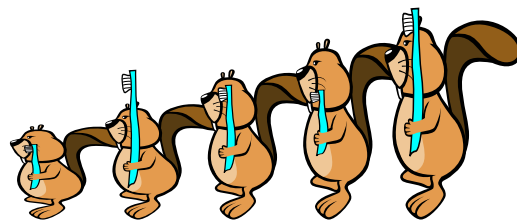
Ann Ben Chad Dan Eve

« Eve et Chad, échangez vos brosses à dents ! »



Ann Ben Chad Dan Eve

« Ann et Chad, vous deux aussi! »



Ann Ben Chad Dan Eve

Maintenant, Ben et Dan doivent encore échanger leurs brosses à dents.

## C'est de l'informatique !

Les programmeurs sont souvent comme des mères qui veillent à l'ordre. En effet, à la place des brosses à dents, ce sont les chiffres qui se déplacent dans les cellules de mémoire de l'ordinateur. L'inversion des données est une opération de base de la programmation.

Souvent, un groupe de valeurs numériques doit être trié en fonction de la taille. Les chiffres sont stockés dans des cellules successives. Le programme informatique doit veiller à ce que le petit chiffre arrive dans la première cellule, le deuxième plus petit dans la deuxième, et ainsi de suite jusqu'à ce que le plus grand chiffre atterrisse dans la dernière cellule. Il est possible de réaliser ce tri en échangeant plusieurs fois les contenus des cellules de stockage.

## Sites web et mots clés

Algorithme de tri, Algorithmes



## 10 La carte d'identité de Castor


Chaque castor possède une carte d'identité avec un numéro de document. Pour éviter les erreurs de lecture, chaque carte d'identité mentionne également une lettre de contrôle.

Tu peux déterminer la lettre de contrôle comme suit :

1. Additionne les chiffres du numéro de document.
2. Recherche le résultat dans le tableau.
3. La lettre de contrôle correspondante se trouve à droite, dans la même ligne.

Résultat	Lettre de contrôle
0 7 14 21 28	T
1 8 15 22 29	R
2 9 16 23 30	W
3 10 17 24 31	A
4 11 18 25 32	G
5 12 19 26 33	M
6 13 20 27 34	Y

**Carte d'identité de Castor**



Eric Dupont-Castor  
Château d'eau au Lac

Numéro de document 4517      Lettre de contrôle

Écris la lettre de contrôle correspondante sur la carte d'identité de Castor !

### Solution

La lettre de contrôle « A » est correcte.

$$4+5+1+7 = 17.$$

Dans le tableau, le résultat 17 est le troisième chiffre de la quatrième ligne.

La lettre de contrôle « A » se trouve à droite de ce résultat, dans la quatrième ligne.

### C'est de l'informatique !

L'informatique a développé de nombreuses méthodes et appareils permettant de lire des groupes de caractères définissant l'« identité » d'un objet ou d'une personne dans les situations du quotidien.

Ces contrôles d'identité peuvent être importants dans de nombreux secteurs. La valeur d'un billet de banque ou d'un bon, la validité d'un ticket de concert ou d'un billet d'avion, la plaque d'immatriculation d'une voiture ou d'autres véhicules : tout cela – et bien plus encore – doit pouvoir être identifié de manière sûre.





La lecture mécanique de groupes de caractères peut cependant parfois être source d'erreurs de lecture. Lorsqu'une telle erreur n'est pas immédiatement remarquée, les conséquences peuvent s'avérer extrêmement contrariantes par la suite – pour la personne contrôlée, pour la personne ayant procédé au contrôle ou pour les deux.

Une méthode très répandue pour détecter les erreurs de lecture est d'utiliser un algorithme pour calculer et ajouter un ou plusieurs caractères de contrôle à un groupe de caractères d'identification. En cas d'erreurs de lecture, les groupes de caractères lus et les caractères de contrôle ne coïncident généralement pas.

## Sites web et mots clés




Clé de contrôle, Code correcteur

— [http://fr.wikipedia.org/wiki/Cl%C3%A9\\_de\\_contr%C3%B4le](http://fr.wikipedia.org/wiki/Cl%C3%A9_de_contr%C3%B4le)



# 11 En amont de la rivière

Pour atteindre son but (« Arrivée »), le castor doit trouver un chemin adéquat dans la rivière. Il doit notamment surmonter divers obstacles, ce qui lui coûte beaucoup d'énergie. Le tableau t'indique l'énergie dont il a besoin pour passer un obstacle :

Obstacle	énergie nécessaire
	2 branches
	3 branches
	5 branches

Pour avoir suffisamment d'énergie, le castor mange 15 branches avant le départ.

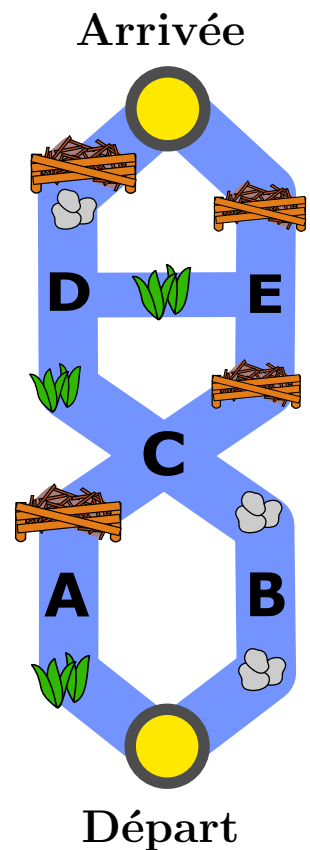
Le dessin te montre les bras de la rivière et les obstacles.

A, B, C, D et E sont les étapes intermédiaires des différents chemins possibles.

**Quel est le chemin que le castor va emprunter ?**

N'oublie pas que le castor a seulement mangé 15 branches avant le départ.

- A      Départ → A → C → E → Arrivée
- B      Départ → A → C → E → D → Arrivée
- C      Départ → B → C → D → E → Arrivée
- D      Départ → B → C → D → Arrivée



## Solution

**C est la réponse correcte**

Le besoin en énergie des différents chemins est le suivant :

Départ → A → C → E → Arrivée :  $2+5+5+5 = 17$

Départ → A → C → E → D → Arrivée :  $2+5+5+2+3+5 = 22$

Départ → B → C → D → E → Arrivée :  $3+3+2+2+5 = 15$  ; c'est donc le seul chemin qui correspond à la réserve d'énergie du castor.



3/4

-

5/6

moyen

7/8


facile

9/10

-

11-13

-

En amont de la rivière 

Départ → B → C → D → Arrivée :  $3+3+2+3+5 = 16$

## C'est de l'informatique !

La rivière et ses bras forment un réseau avec des stations intermédiaires, de A à E, ainsi que les points de départ et d'arrivée, qui sont des nœuds. La consommation d'énergie pour surmonter les obstacles peut être comprise comme la distance entre deux nœuds reliés entre eux. Ainsi, le castor a uniquement besoin de chercher le chemin le plus court entre le départ et l'arrivée. L'algorithme de Dijkstra est le plus célèbre algorithme pour résoudre le problème du chemin le plus court. Les algorithmes de Floyd et de Warshall sont également réputés pour trouver la longueur du chemin le plus court de tous les nœuds vers tous les autres nœuds. Peut-être as-tu déjà vu l'application de ces algorithmes dans un système de navigation.

## Sites web et mots clés

Chemin le plus court, Théorie des graphes, Optimisation

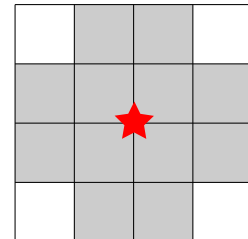
— [http://fr.wikipedia.org/wiki/Algorithme\\_de\\_Dijkstra](http://fr.wikipedia.org/wiki/Algorithme_de_Dijkstra)



# 12 Village en réseau

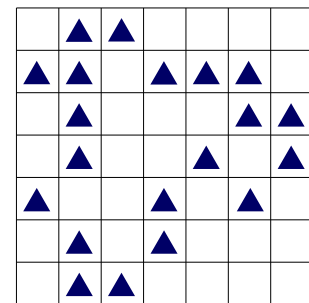
Dans un village, des techniciens installent plusieurs mâts de télécommunication pour établir un réseau. Celui-ci doit permettre aux habitants d'accéder à Internet.

Chaque mât a un rayon de transmission et d'émission restreint. Le schéma montre que seules les maisons se trouvant sur un des douze terrains avoisinants (gris) peuvent être reliées au mât monté au centre (étoile rouge).



Les mâts peuvent uniquement être montrés sur l'intersection de deux terrains. Les rayons de transmission et d'émission des mâts peuvent se chevaucher.

Vous voyez ici la carte du village. Chaque triangle  $\Delta$  représente une maison.



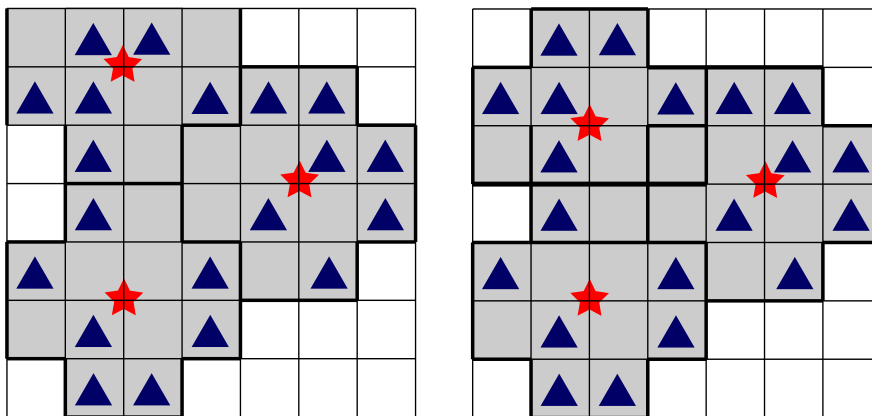
**Combien de mâts faut-il monter au minimum pour que toutes les maisons soient reliées au réseau d'accès à Internet ?**

## Solution

**Le nombre correct est 3.**

En montant deux mâts, il n'est pas possible de relier toutes les maisons au réseau.

Il existe deux possibilités de monter trois mâts permettant ainsi à toutes les maisons d'accéder au réseau :





## C'est de l'informatique !

En informatique, les procédés algorithmiques sont courants pour couvrir plus ou moins bien et à un prix avantageux de grandes surfaces adjacentes avec des surfaces plus petites et de différentes formes.

Les exemples pratiques ne manquent pas : découpe de tissus pour l'industrie textile et la confection de vêtements ou de pièces métalliques pour la construction de machines. La planification de réseaux pour la téléphonie mobile, la radio et la télévision numériques terrestres ainsi que les réseaux locaux sans fil (WLAN) font également partie des applications pratiques.

Les procédés qui trouvent à coup sûr la meilleure solution sont généralement irréalisables. Lorsque la taille du problème grandit, le temps de calcul requis dépasse rapidement l'âge de l'univers.

## Sites web et mots clés

Problème de couverture par ensembles, Optimisation

— [http://fr.wikipedia.org/wiki/Probl%C3%A8me\\_de\\_couverture\\_par\\_ensembles](http://fr.wikipedia.org/wiki/Probl%C3%A8me_de_couverture_par_ensembles)












# 13 Verre teinté

Le capitaine Schwarz fait remplacer les hublots de son yacht.










Chaque nouveau verre est soit clair, soit teinté.

Le maître verrier reçoit la commande suivante :

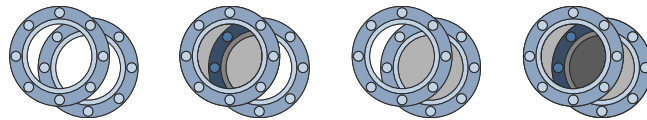
**Hublots du côté gauche**

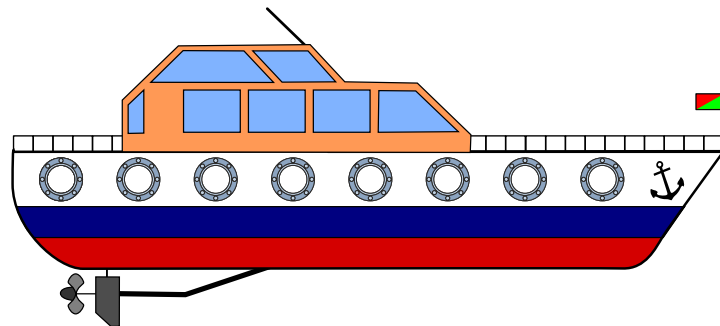
**Hublots du côté droit**

Comme deux hublots se font toujours face, on peut voir à l'intérieur du yacht de chaque côté. Selon la coloration des verres, la transparence est totale, teintée ou fortement teintée.

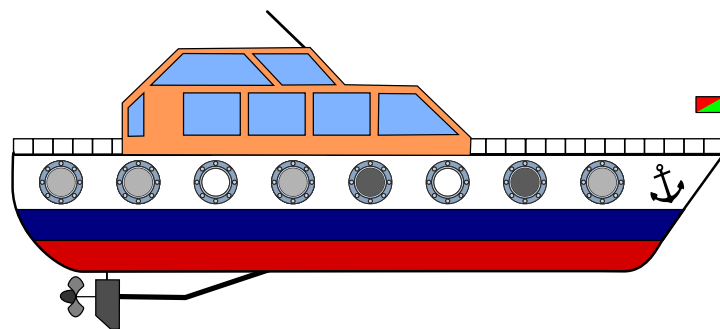


Clique sur les hublots. Change les transparences de sorte qu'elles correspondent à la commande du vitrier. Astuce : fais attention à la position de l'ancre.



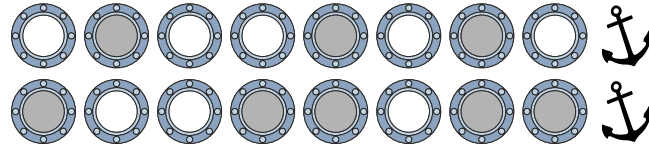
## Solution

La solution correcte :

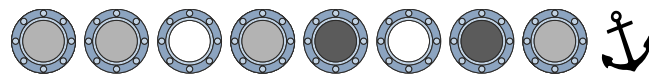




Tout d'abord, nous devons savoir quels hublots se font face. Pour cela, nous utilisons l'ancre qui sert de point de repère.



Maintenant, lorsque nous cliquons à travers les paires de hublots, nous obtenons les transparences suivantes :



## C'est de l'informatique !

La représentation de l'information est un aspect important de l'informatique. Dans cet exercice du Castor, une addition (plus précisément, en réalité, une addition de vecteurs – en effet, elle ne peut jamais donner lieu à un report de retenue) est motivée par les recouvrements de niveaux de gris des vitres. Ici, par exemple, une fenêtre transparente correspond à 0 (zéro), une faible coloration correspond à 1 (un) et une forte coloration à 2 (deux). Toutefois, pour pouvoir réaliser aisément l'addition, il faut rassembler préalablement les éléments à ajouter. Pour cela, il est important d'identifier qu'une des informations (un alignement de fenêtres) est en montage inversé.

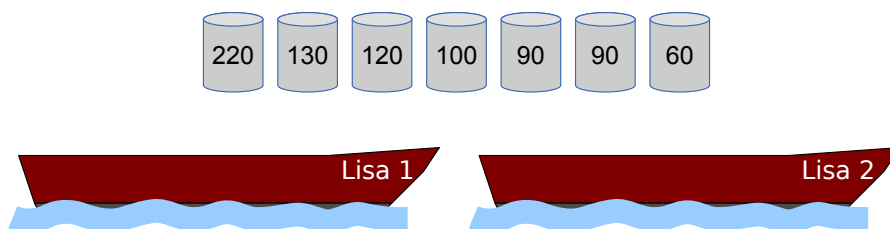
## Sites web et mots clés

Addition vectorielle, Représentation d'information



## 14 Charger les Lisa

Falke et Folke, les deux pêcheurs, possèdent les bateaux « Lisa 1 » et « Lisa 2 » – les deux Lisa. Chacun des bateaux peut recevoir une charge de 300 kilos au maximum. Falke et Folke doivent transporter avec les deux Lisa quelques tonneaux remplis de différentes espèces de poissons. Les pêcheurs sont payés en fonction du poids transporté.

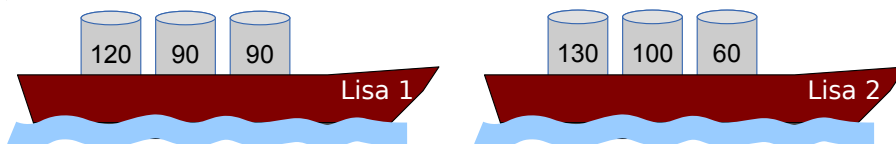


**Charge les deux Lisa avec autant de kilos de poisson que possible !**

Tu vois au-dessus des bateaux les tonneaux disponibles. Chaque tonneau porte une étiquette indiquant son poids (en kilogrammes).

### Solution

Au total, les bateaux peuvent être chargés avec 590 kilos de poisson :  $120+90+90=300$  kilos sur un bateau,  $130+100+60=290$  kilos sur l'autre.



Attention, ne sois pas gourmand ! Lorsque l'on prend en premier les tonneaux les plus lourds pour charger les deux Lisa, on peut charger les bateaux au maximum avec respectivement  $220+60=280$  kilos et  $130+120=250$  kilos. Cela ne fait au total que 530 kilos.

Les Lisa ne peuvent pas recevoir plus de 590 kilos de charge. En effet, pour cela, les deux bateaux devraient recevoir une charge de 300 kilos. Mais il n'y a qu'une solution pour combiner des tonneaux et obtenir un poids total de 300 kilos, à savoir  $120+90+90=300$  kilos.

### C'est de l'informatique !

De nombreuses personnes sont fascinées par l'optimisation des choses – c'est souvent, d'ailleurs, pour faire des économies et maximiser leur profit. Pour les problèmes compliqués, la plupart





des programmes informatiques sont utilisés dans un objectif d'optimisation : pour trouver les itinéraires les plus courts, les chargements optimaux, les horaires idéaux, etc. Certains problèmes d'optimisation peuvent être résolus par un algorithme « glouton » (en anglais : greedy). Celui-ci choisit chaque étape visant à trouver la solution (ici : le choix d'un tonneau) permettant d'obtenir un profit (ici : autant de poids que possible) optimal – un comportement glouton.

Ce qu'il y a de fantastique dans l'informatique c'est que, dans la plupart des cas, l'avidité ne sert plus à rien, et que l'on a besoin d'algorithmes plus complexes pour trouver des solutions optimales. Pour certains problèmes, il est même prouvé que le temps dont les ordinateurs ont besoin pour résoudre les algorithmes permettant à coup sûr de trouver les solutions optimales est démesuré. Pour de nombreux problèmes d'optimisation difficiles, l'informatique a conçu des algorithmes efficaces qui, certes, ne trouvent pas de solutions optimales, mais trouvent, preuves à l'appui, des solutions très bonnes, quasi-optimales.

## Sites web et mots clés

Problème du sac à dos, Algorithmes, Optimisation

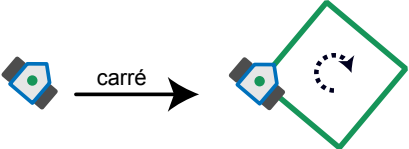
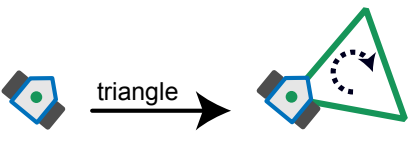
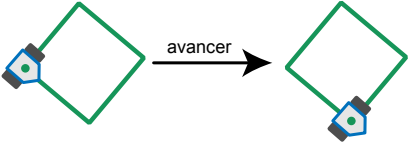
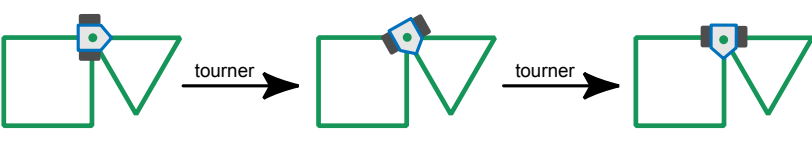
— [http://fr.wikipedia.org/wiki/Probl%C3%A8me\\_du\\_sac\\_%C3%A0\\_dos](http://fr.wikipedia.org/wiki/Probl%C3%A8me_du_sac_%C3%A0_dos)



# 15 Drawbot

Le robot Drawbot circule et dessine! Il réagit aux commandes suivantes : **carré**, **triangle**, **avance**, **rotation**

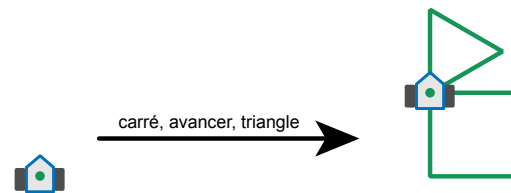
L'effet des commandes est le suivant :

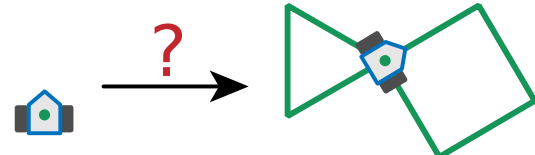
<p><b>carré :</b>                  Drawbot dessine un carré. À chaque angle, il tourne à droite.</p>	
<p><b>triangle :</b>                  Drawbot dessine un triangle. À chaque angle, il tourne à droite.</p>	
<p><b>avancer :</b>                  Drawbot avance sur une ligne préalablement dessinée jusqu'au prochain angle.</p>	
<p><b>tourner :</b>                  Drawbot se tourne vers la droite jusqu'à la prochaine ligne dessinée.</p>	

Drawbot réagit également à une suite de commandes. Exemple :

**carré, avance, triangle**

Tu vois à droite le résultat de cette suite de commandes :



<p><b>Pour obtenir le résultat ci-contre, quelle suite de commandes doit-on donner au robot ?</b></p>	
---	--

- A) carré, rotation, avance, triangle
- B) triangle, rotation, avance, carré
- C) triangle, rotation, carré
- D) carré, avance, carré, rotation, triangle

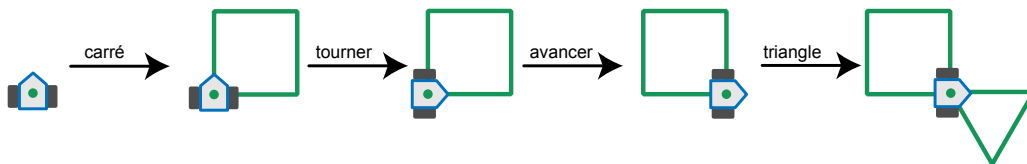


## Solution

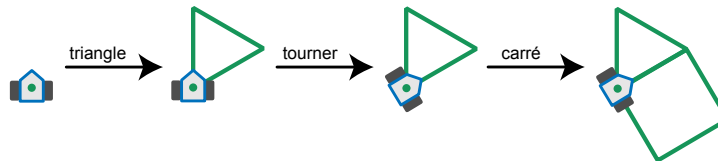
B est la réponse correcte :



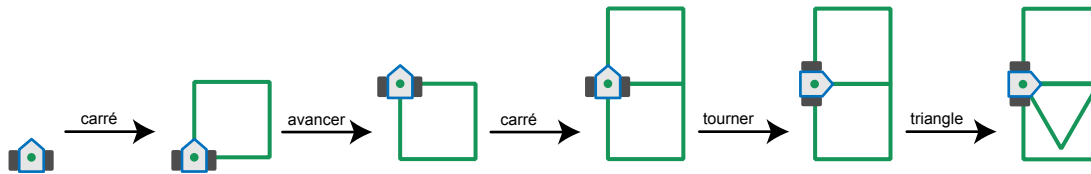
Dans la réponse A, les commandes **triangle** et **carré** sont inversées :



Dans la réponse C, il manque la commande **avance** :



La réponse D est visiblement fausse, le résultat de cette suite de commandes contient deux carrés.



## C'est de l'informatique !

Les éléments les plus simples d'un programme pour robots (et pour les ordinateurs aussi) sont des commandes et des suites de commandes. Étant donné que les vrais robots ne dessinent généralement pas, mais permettent d'assembler des voitures ou aident dans le cas de thérapies médicales, ceux-ci connaissent un nettement plus grand nombre de commandes et celles-ci sont également plus complexes. En outre, l'exécution des commandes a de lourdes répercussions. Il est donc crucial que le programmeur travaille très minutieusement.

Au moyen des commandes de dessin de Drawbot, il est facile d'apprendre à programmer. L'informaticien américain Seymour Papert a été le premier à utiliser de telles commandes dans le



langage Logo. Dans ce langage, c'est une petite tortue appelée « Turtle » qui dessine. Il existe d'autres langages de programmation, p. ex. Python, qui procèdent de la même manière.

## Sites web et mots clés

Logo, langage de programmation, Infographie, Programmation

— [http://fr.wikipedia.org/wiki/Logo\\_%28langage%29](http://fr.wikipedia.org/wiki/Logo_%28langage%29)



# 16 Sur le bord

Un robot se déplace toujours sur le bord de sa voie de circulation. Le robot peut recevoir et exécuter les instructions suivantes :

Instruction	Exécution
START-GO	Démarre le moteur et déplace-toi dans la direction de départ.
GO	Déplace-toi sur le bord de la voie de circulation.
CROSS-GO	Passe sur l'autre bord de la voie de circulation et continue de te déplacer dans la même direction.
STOP	Arrête-toi.

Lorsque le robot est à l'arrêt, il doit tout d'abord recevoir une instruction **START-GO**. Des repères de synchronisation sont disposés sur la voie de circulation. À chaque fois que le robot passe sur un repère de synchronisation, il exécute l'instruction suivante.

L'image montre la voie de circulation du robot et les repères de synchronisation. En bas, tu vois le robot et sa direction de départ.

Le robot est à l'arrêt.

Il reçoit alors les instructions suivantes :

**START-GO**

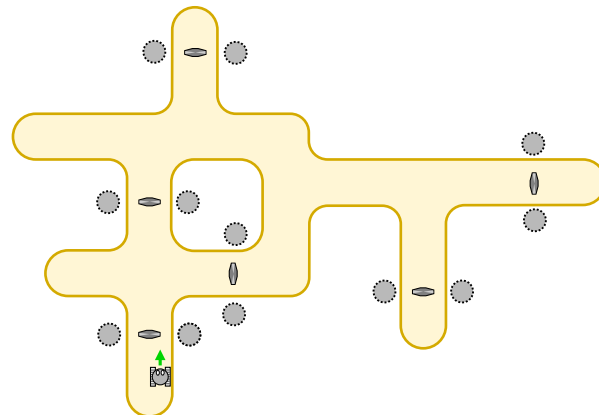
**CROSS-GO**

**GO**

**GO**

**GO**

**STOP**

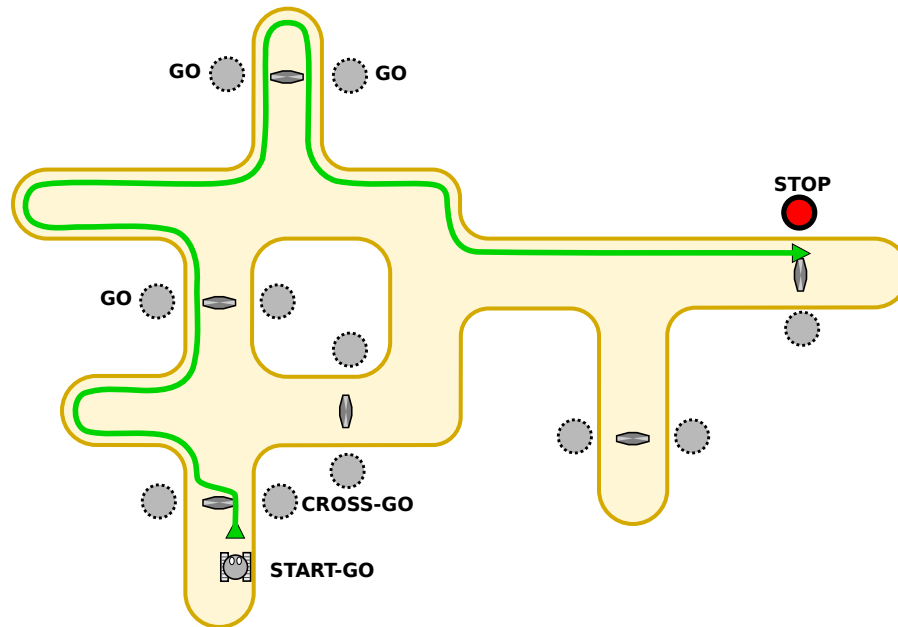


Où le robot s'arrêtera-t-il ?

## Solution

Le robot s'arrêtera à droite, sur le côté supérieur de la voie de circulation.

L'image indique le trajet du robot.



## C'est de l'informatique !

On trouve des robots de déplacement (c'est-à-dire des véhicules automatiques sans chauffeur), p. ex., dans les aéroports et les usines. Ces machines sont commandées par des programmes. Dans les cas les plus simples, un programme est une simple suite d'instructions – comme dans cet exercice. Pour les vrais robots de déplacement, les programmes peuvent cependant être nettement plus complexes.

En informatique, de nombreuses personnes travaillent sur les programmes des robots : des robots de déplacement, des robots de construction, des robots médicaux, des robots pour le football, des robots de vol, etc. Le comportement des robots a également souvent des conséquences sur l'environnement et donc sur l'être humain. Les programmes des robots doivent donc être particulièrement fiables.

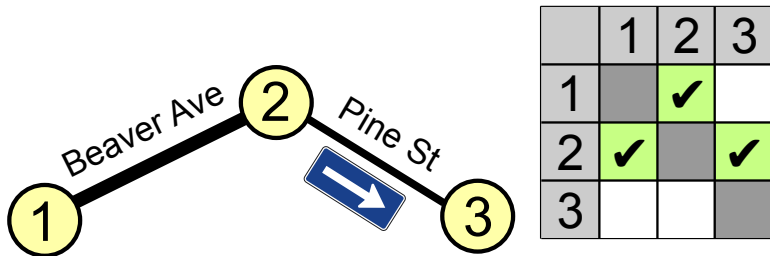
## Sites web et mots clés

Programmation

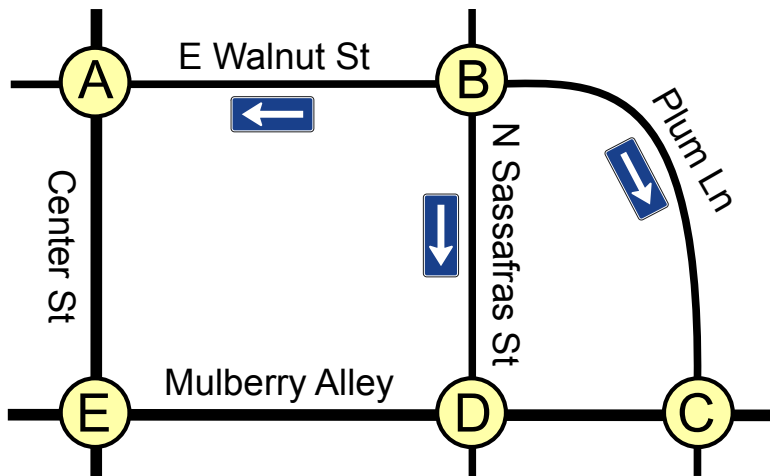


# 17 Le trafic routier

À Beaver Springs, la Pine Street a récemment été mise à sens unique. Désormais, Jack, le seul chauffeur de taxi de la région, doit trouver de nouveaux trajets pour aller d'un lieu à un autre. Jack a créé le tableau suivant pour les trois carrefours 1, 2 et 3. Il coche certaines cases du tableau pour retenir dans quel sens il peut prendre quelles rues.



Dans le village voisin, Beavertown, certaines rues ont également été mises à sens unique.



Jack a donc également besoin d'un tableau pour Beavertown.

	A	B	C	D	E
A					
B					
C					
D					
E					

Tu trouveras ici un tableau vide pour Beavertown.



Coche les cases adéquates !

## Solution

	A	B	C	D	E
A					✓
B	✓		✓	✓	
C				✓	
D			✓		✓
E	✓			✓	

Si la case se trouvant à l'intersection entre la ligne X et la colonne Y (c'est-à-dire la case (X,Y)) est cochée, cela signifie que Jack peut se déplacer du carrefour X au carrefour Y. Pour les rues pouvant être prises dans les deux sens, comme Mulberry Alley entre les carrefours D et E, deux cases doivent être cochées : la case (D,E) et la case (E,D). Si une rue à sens unique est placée entre deux carrefours, comme Plum Lane de B vers C, une seule case doit être cochée : la case (B,C), dans ce cas.

## C'est de l'informatique !

Le tableau complété montre clairement à partir de quel carrefour il est possible d'atteindre directement un autre carrefour. Cependant, ce tableau ne fournit aucune indication sur les particularités d'une route reliant deux carrefours. Un chauffeur de taxi aimerait probablement également savoir à quelle vitesse il peut rouler sur cette route, connaître la probabilité d'un embouteillage, l'état du revêtement, etc. Cependant, pour décider s'il est possible d'aller de A à B, éventuellement via plusieurs routes différentes, les informations fournies par les cases cochées dans le tableau suffisent.

Les systèmes informatiques (tout comme l'être humain) ne traitent, le plus souvent, que les informations requises pour la fonction souhaitée. Ils utilisent un modèle abstrait de la réalité.

## Sites web et mots clés

Matrice d'adjacence , Théorie des graphes, Représentation d'information

— [http://fr.wikipedia.org/wiki/Matrice\\_d%27adjacence](http://fr.wikipedia.org/wiki/Matrice_d%27adjacence)





## 18 Beaucoup d'amis

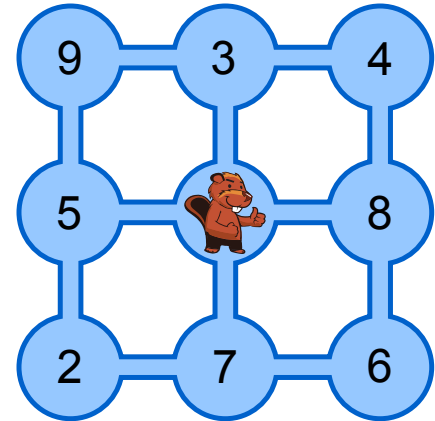
Sur cette image, tu peux voir neuf étangs. Ils sont reliés par des canaux. Tobi le castor vit dans l'étang du milieu, ses amis vivent dans les autres étangs. Les chiffres indiquent combien d'amis vivent dans chaque étang.

Tobi aimerait rendre visite à ses amis. Il démarre de la maison, nage chaque jour dans un canal vers un autre étang, y visite ses amis et y passe la nuit. Le lendemain, il se jette à nouveau à l'eau pour rendre visite à d'autres amis.

**À combien d'amis différents Tobi peut-il rendre visite au maximum en quatre jours ?**

Peu lui importe dans quel étang il arrive après quatre jours.

- A) 21 amis
- B) 24 amis
- C) 25 amis
- D) 30 amis



### Solution

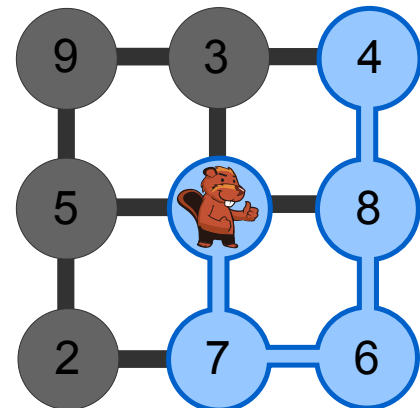
**C est la réponse correcte :**

Tobi peut rendre visite à 25 amis en quatre jours. Le chemin qu'il doit prendre pour cela est représenté en vert.

Les réponses A et B proviennent des trajets sur lesquels Tobi visite certes quelques étangs avec de nombreux amis, mais pas au total autant d'amis que possible.

La réponse D provient de la somme des quatre plus grands nombres d'amis, bien que Tobi ne puisse pas atteindre les étangs correspondants en quatre jours.

Tobi ne peut pas non plus atteindre en quatre jours toutes les autres combinaisons d'étangs dans lesquelles vivent au total plus de 25 amis.



### C'est de l'informatique !

Du point de vue de l'informatique, les étangs et les canaux forment un graphe. Les étangs sont les nœuds du graphe, les nombres des amis les valeurs des nœuds, les canaux sont les arêtes du graphe. On cherche un chemin continu à travers le graphe qui remplit les conditions suivantes :



1. L'étang de Tobi est le nœud de départ. La valeur de son nœud est 0.
2. Le chemin passe au maximum par 4 arêtes.
3. La somme des valeurs des nœuds se trouvant sur le chemin est aussi grande que possible. Chaque nœud ne compte qu'une fois.

Ceci est un problème réel, par exemple pour une entreprise de transports. Les chauffeurs n'ont le droit de conduire qu'un nombre limité d'heures par jour et un nombre donné de jours consécutifs. En conséquence, l'itinéraire qu'ils effectuent doit être minutieusement planifié afin que, par exemple, lors d'une tournée, ils puissent livrer autant de marchandises que possible et que la capacité des véhicules soit bien utilisée.

Dans le graphe relativement petit de cet exercice, on trouve le chemin recherché à l'aide d'essais systématiques. Pour les grands graphes qui contiennent par exemple jusqu'à cent villes, à savoir des nœuds, il existe en informatique des processus qui trouvent une bonne solution sans tester toute l'immensité des possibilités.

## Sites web et mots clés

Chemin le plus long, Théorie des graphes, Optimisation



# Auteurs des exercices

---

	Ahto Truu, Estonie		Alexandre Talon, France
	Andrej Blaho, Slovaquie		Andrej Brodnik, Slovénie
	Angelo Lissoni, Italie		Caroline Bösinger, Suisse
	Chris Roffey, Royaume-Uni		Christian Datzko, Suisse
	Dan Lessner, République tchèque		Emil Kelevedjiev, Bulgarie
	Eugenio Bravo, Espagne		Françoise Tort, France
	Fredrik Heintz, Suède		G. Lee, Taïwan
	Gerald Futschek, Autriche		Hans-Werner Hein, Allemagne
	Hiroyuki Nagataki, Japon		Ivo Blöchliger, Suisse
	J.P. Pretti, Canada		Jacqueline Peter, Suisse
	Janez Demšar, Slovénie		Javier Bilbao, Espagne
	Jiří Vaníček, République tchèque		Juha Vartiainen, Finlande
	Jurate Valatkeviciene, Lituanie		Khairul M. Zaki, Malaisie
	Eljakim Schrijvers, Pays-Bas		Kirsten Schlüter, Allemagne
	Lesia Ilishchuk, Ukraine		Maiko Shimabuku, Japon
	Mathias Hiron, France		Michael Weigend, Allemagne
	Monika Gujberová, Slovaquie		Peter Garscha, Autriche
	Roman Ledinsky, Autriche		Sher Minn Chong, Malaisie
	Špela Cerar, Slovénie		Susumu Kanemune, Japon
	Tamara Gorban, Ukraine		Wolfgang Pohl, Allemagne




# Sponsoring : Concours 2014


**HASLERSTIFTUNG** <http://www.haslerstiftung.ch/>

**ROBOROBO** <http://www.roborobo.ch/>

**Microsoft**® <http://www.microsoft.ch/> /  
<http://www.innovativeschools.ch/>


  
**bischofberger** <http://www.baerli-biber.ch/>

  
**verkehrshaus.ch** <http://www.verkehrshaus.ch/>  
Musée des transports, Lucerne

  
i-factory (Musée des transports, Lucerne)

**PRESENTEX** <http://www.presentex.ch/>  
*Das Geschenk - die gute Werbung*

  
**UBS** <http://www.ubs.com/>

  
**ZUBLER & PARTNER AG**  
Informatik <http://www.zubler.ch/>



IBM Schweiz  
<http://www.ibm.com/ch/de/>



<http://www.bbv.ch/>



# Offres ultérieures



I learn it : <http://ilearnit.ch/>

010100110101011001001001  
010000010010110101010011  
010100110100100101000101  
001011010101001101010011  
010010010100100100100001

# SSIE

[www.svia-ssie-ssii.ch](http://www.svia-ssie-ssii.ch)  
schweizerischerverein für informatik und  
erausbildung // société suisse de l'inform  
atique dans l'enseignement // società sviz  
zera per l'informatica nell'insegnamento

Devenez vous aussi membre de la SSIE  
<http://svia-ssie-ssii.ch/ssie/membres>  
et soutenez le Castor Informatique par votre adhésion  
Peuvent devenir membre ordinaire de la SSIE toutes les  
personnes qui enseignent dans une école primaire, se-  
condaire, professionnelle, un lycée, une haute école ou  
donnent des cours de formation ou de formation conti-  
nue.  
Les écoles, les associations et autres organisations  
peuvent être admises en tant que membre collectif.