



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

Exercices et solutions 2014

<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
schweizerischerverein fürinformatikind
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 \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

<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 Le robot qui tombe 3/4 facile, 5/6 facile	3
3 Irrigation 3/4 facile, 5/6 facile	5
4 Les boules de glace 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
19 Labyrinthe spatial 7/8 moyen, 9/10 facile, 11-13 facile	38
20 Hôtel Comfort 7/8 moyen, 9/10 facile	40
21 Attrape le monstre 7/8 moyen, 9/10 facile	42
22 Des ponts coûteux 7/8 difficile, 9/10 moyen, 11-13 facile	44
23 Images de troncs 7/8 difficile, 9/10 moyen, 11-13 facile	46
24 Mauvais pavé 7/8 difficile, 9/10 moyen, 11-13 facile	48
25 La cérémonie 7/8 difficile, 9/10 moyen, 11-13 facile	50
26 Bretzels 7/8 difficile, 9/10 moyen, 11-13 facile	52

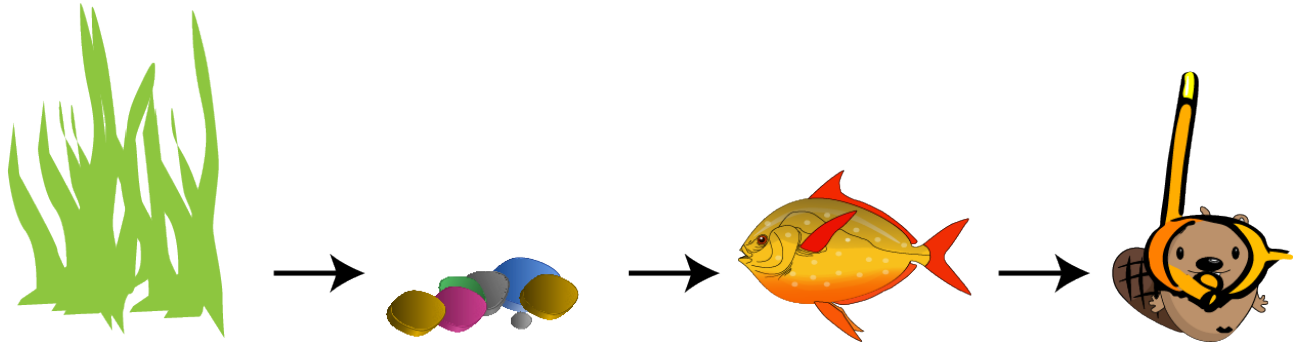


27 Les castors dans le fossé 7/8 difficile, 9/10 moyen, 11-13 moyen	54
28 Réseau résistant aux tempêtes 7/8 difficile, 9/10 difficile, 11-13 moyen	56
29 Travail en groupe 9/10 facile	58
30 Sauter de flaqué en flaqué 9/10 difficile, 11-13 moyen	60
31 Traces de pas 9/10 difficile, 11-13 moyen	63
32 Rendez-vous 9/10 difficile, 11-13 moyen	65
33 La meilleure traduction 9/10 difficile, 11-13 difficile	67
34 Vrai ou faux 9/10 difficile, 11-13 difficile	70
35 Dés-anonymisation 11-13 moyen	72
36 À la conquête du sommet 11-13 difficile	75
37 Gâteau d'anniversaire 11-13 difficile	77
38 Rectangles corrects ? 11-13 difficile	79
39 Message de Castorie 11-13 difficile	82
Auteurs des exercices	84
Sponsoring : Concours 2014	85
Offres ultérieures	87



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.

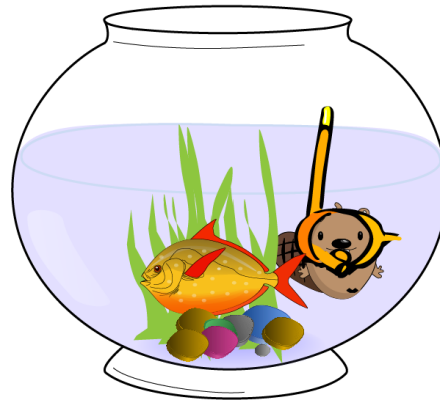


De quoi a l'air l'image après cela ?

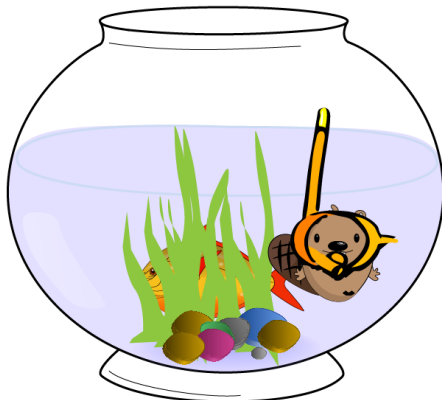
A)



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

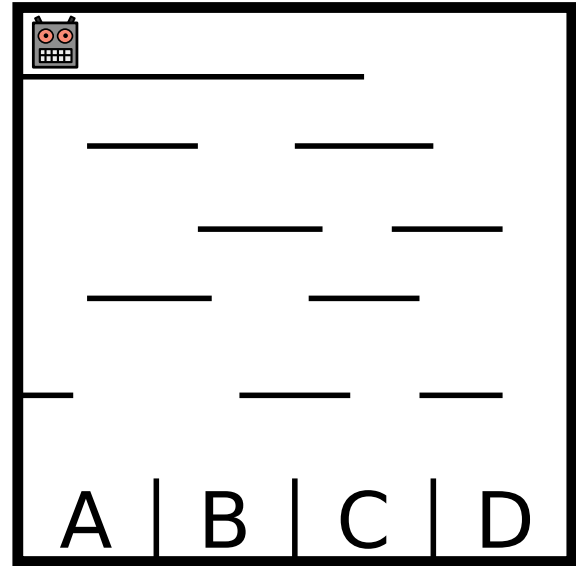
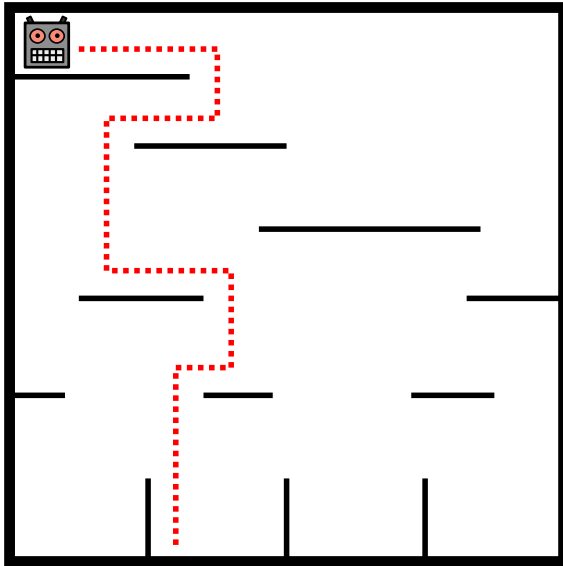
Calques, Infographie

— http://fr.wikipedia.org/wiki/Calque_%28infographie%29



2 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 :




3/4
facile

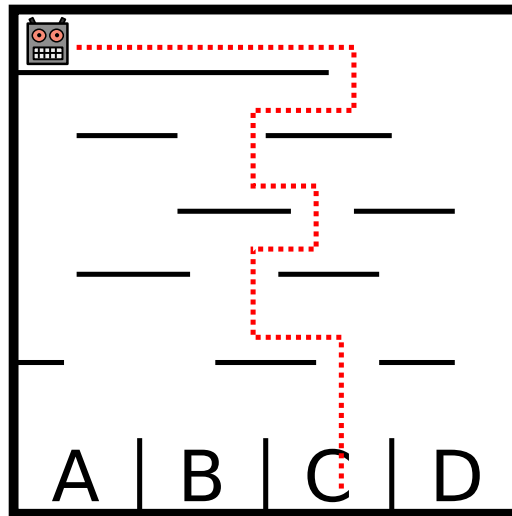
5/6
facile

7/8
-

9/10
-

11-13
-

Le robot qui tombe 



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.



3 Irrigation

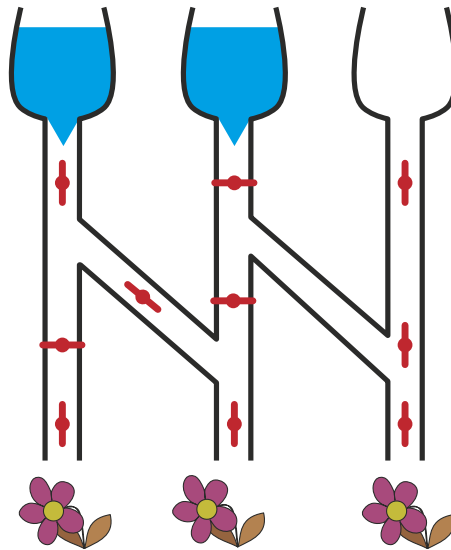
Lorsque la valve est fermée, l'eau ne s'écoule pas.



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

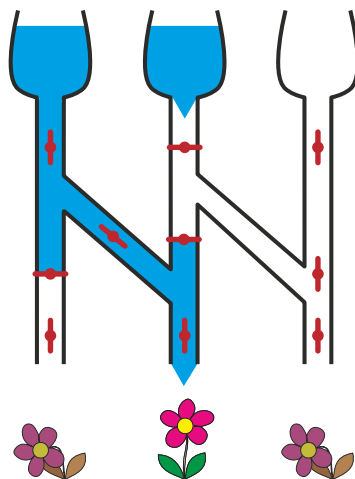


Lesquelles de ces trois fleurs seront arrosées lorsque les valves sont ainsi positionnées ?



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



4 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“

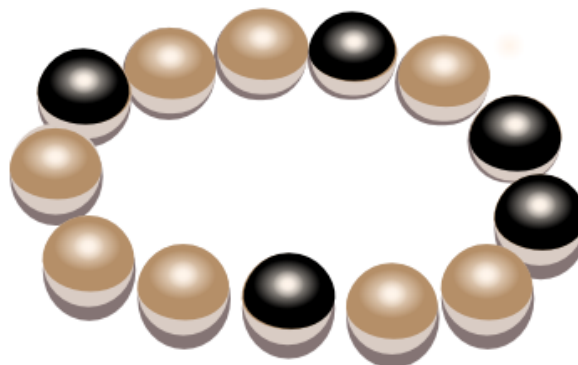
— http://fr.wikipedia.org/wiki/Last_in,_first_out



5 Faux bracelets

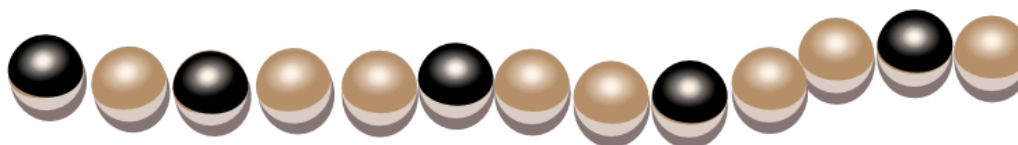
Lors de la dernière Fête de l'Eau, la princesse des Castors portait un bracelet magique composé de perles claires et foncées. Une fois la fête terminée, elle déposa son bracelet dans son coffret.

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.

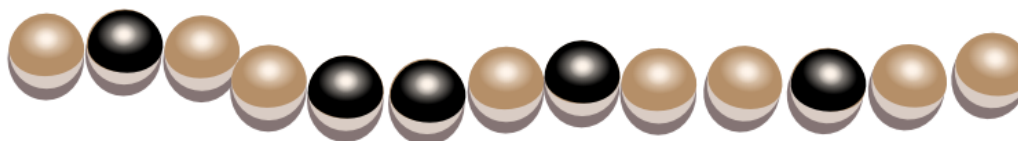


Lequel de ces quatre bracelets est son bracelet magique ?

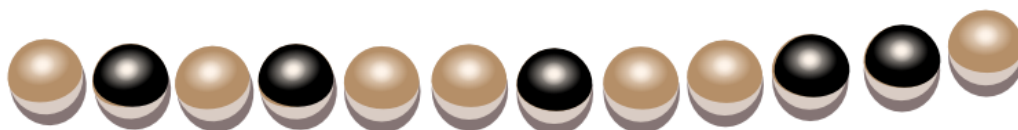
A



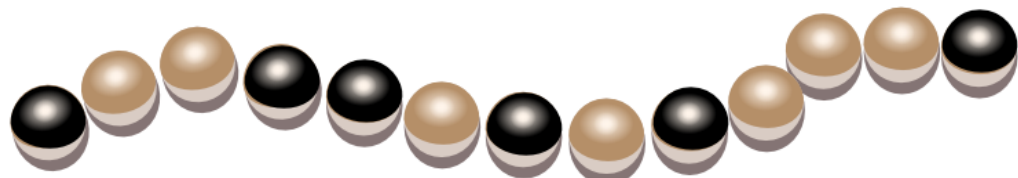
B



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



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



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 ?

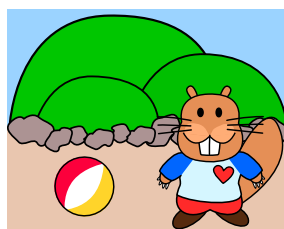
A



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



3/4	5/6	7/8	9/10	11-13
moyen	moyen	facile	-	-

Quelle photo? 

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

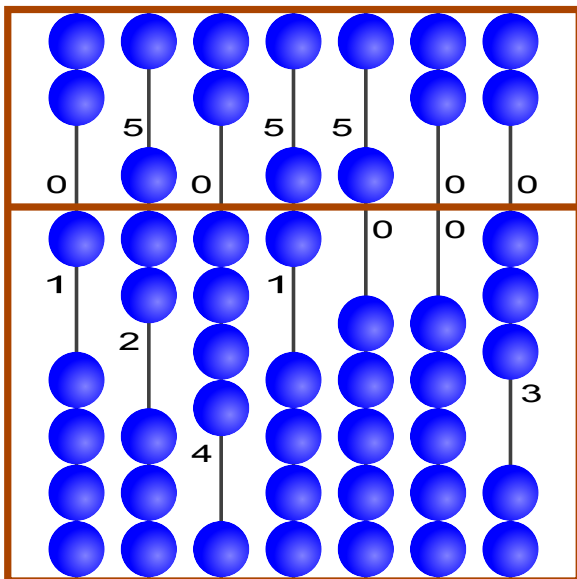
— <http://fr.wikipedia.org/wiki/Bit>



8 Suanpan

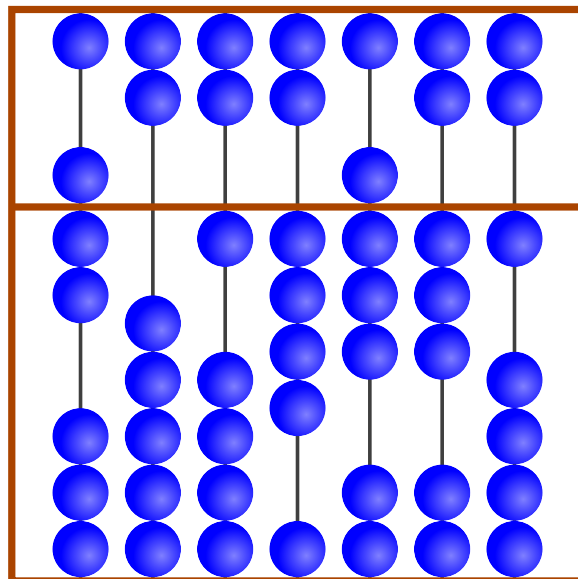
Le « suanpan » est un boulier chinois traditionnel. Ses boules permettent de définir des nombres. Pour cela, on définit sur les tiges les différents chiffres du nombre voulu. Dans la zone supérieure, chaque boule a la valeur « 5 ». Dans la zone inférieure, chaque boule a la valeur « 1 ». Si, sur une 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 :



3/4
difficile

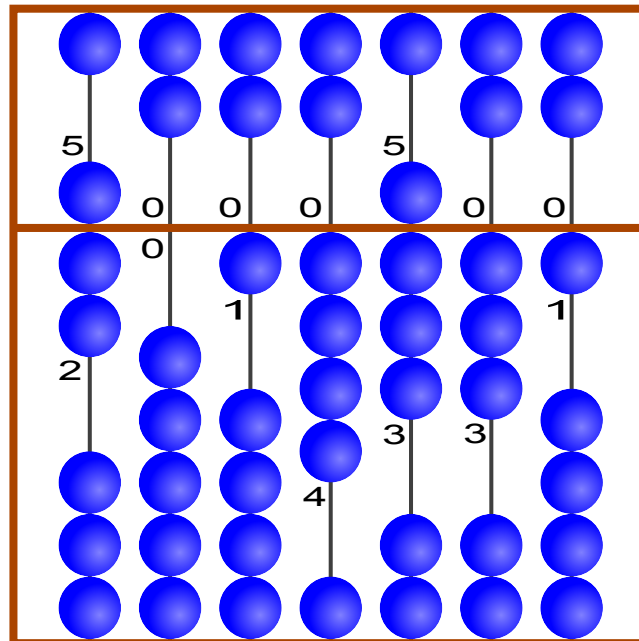
5/6
moyen

7/8
facile

9/10
-

11-13
-

Suanpan



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).

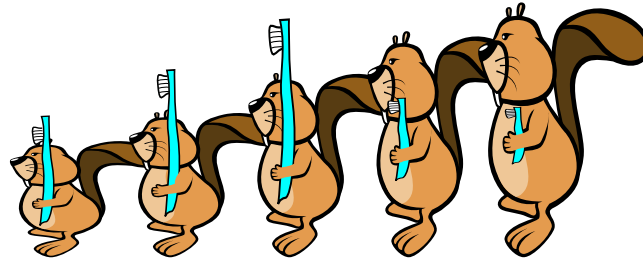
Sites web et mots clés

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.

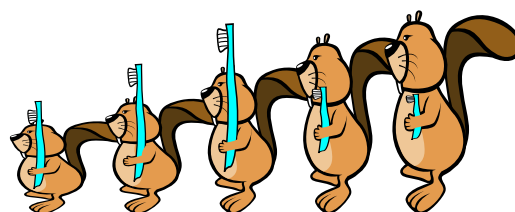
Lequel des couples suivants doit encore échanger les brosses à dents pour que chaque enfant de la famille Castor ait la brosse à dents correcte ?

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

Solution

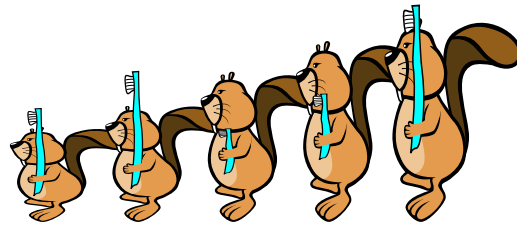
B est la réponse correcte.

Situation de départ :



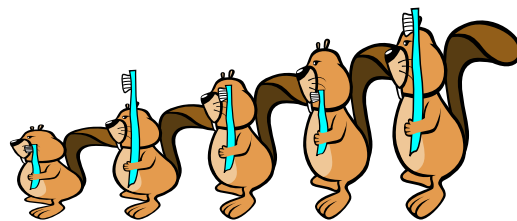
Ann Ben Chad Dan Eve

« 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



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



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.

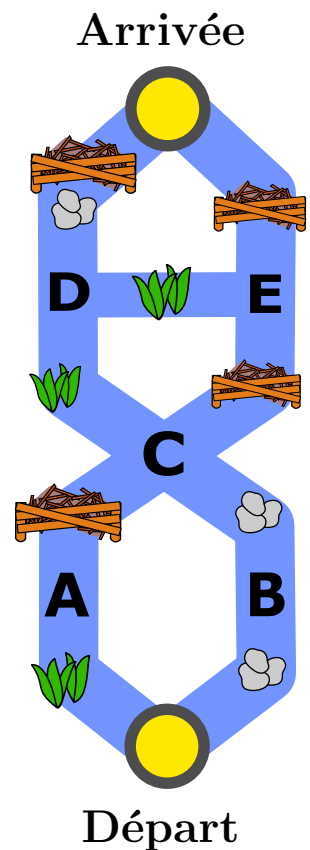
Le dessin te montre les bras de la rivière et les obstacles.

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.



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

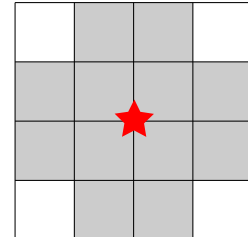
— http://fr.wikipedia.org/wiki/Algorithme_de_Dijkstra



12 Village en réseau

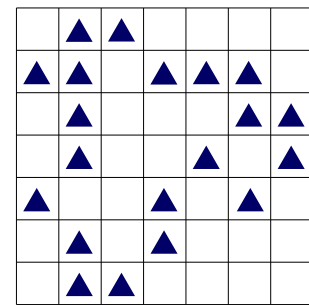
Dans un village, des techniciens installent plusieurs mâts de télécommunication pour établir un réseau. Celui-ci doit permettre aux habitants d'accéder à Internet.

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 montés 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 Δ représente une maison.



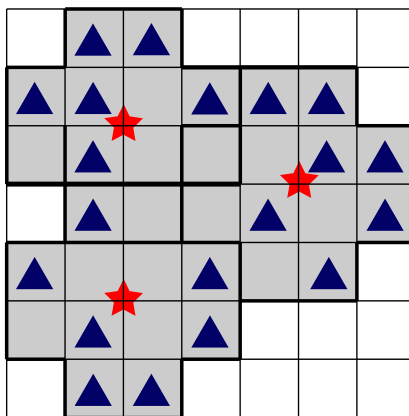
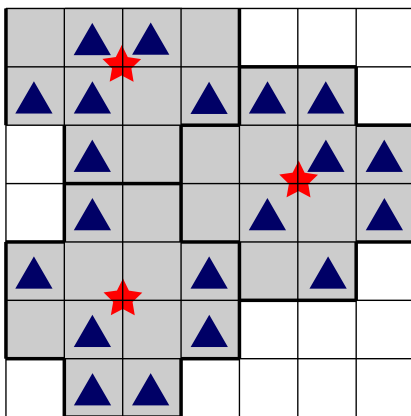
Combien de mâts faut-il monter au minimum pour que toutes les maisons soient reliées au réseau d'accès à Internet ?

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












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 :

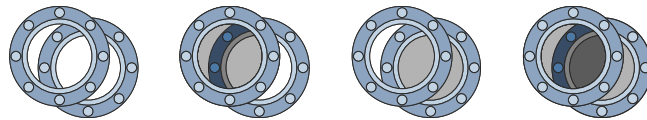
Hublots du côté gauche

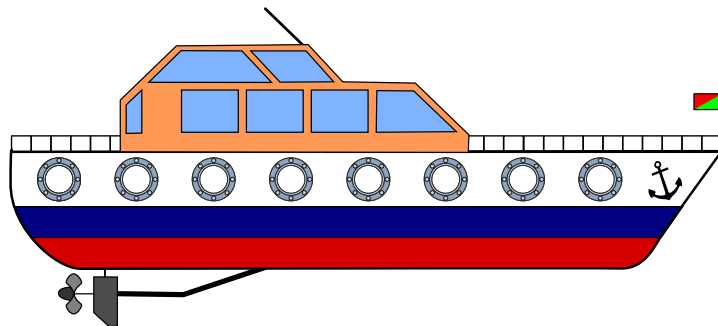
Hublots du côté droit

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.

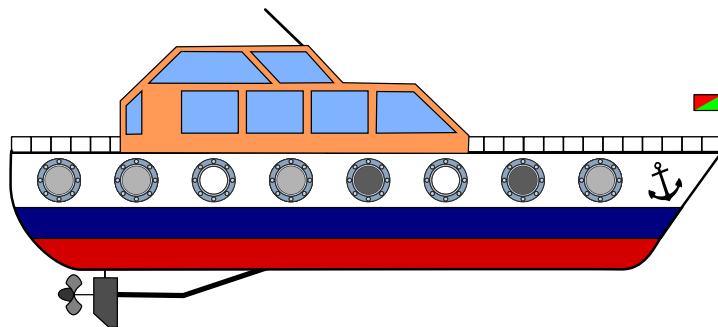


Clique sur les hublots. Change les transparences de sorte qu'elles correspondent à la commande du vitrier. Astuce : fais attention à la position de l'ancre.



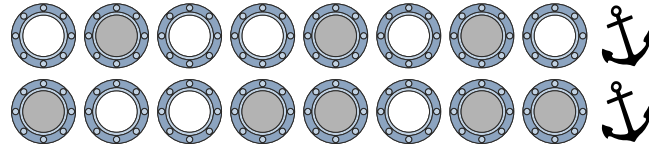
Solution

La solution correcte :

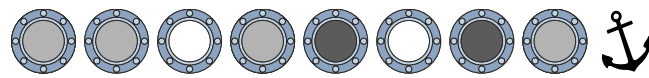




Tout d'abord, nous devons savoir quels hublots se font face. Pour cela, nous utilisons l'ancre qui sert de point de repère.



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.

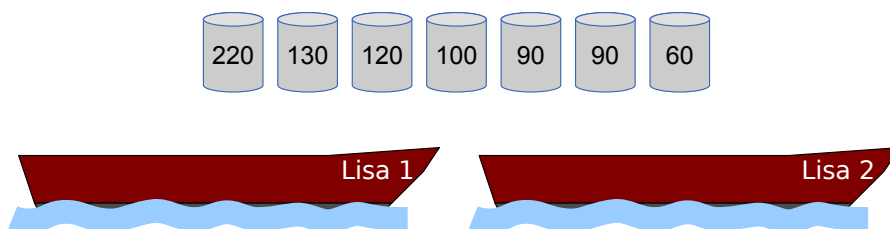
Sites web et mots clés

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.

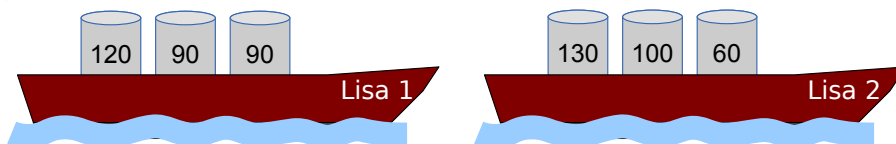


Charge les deux Lisa avec autant de kilos de poisson que possible !

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

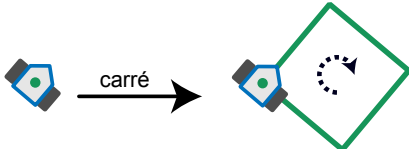
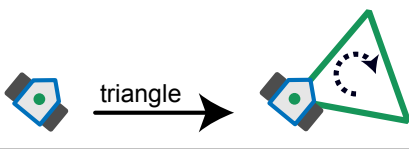
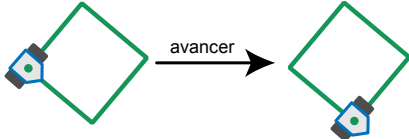
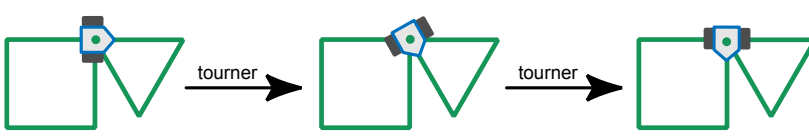
— http://fr.wikipedia.org/wiki/Probl%C3%A8me_du_sac_%C3%A0_dos



15 Drawbot

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

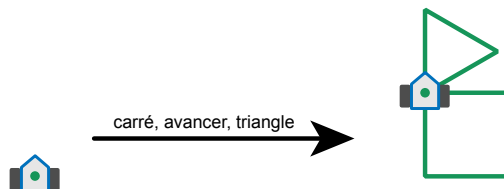
L'effet des commandes est le suivant :

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

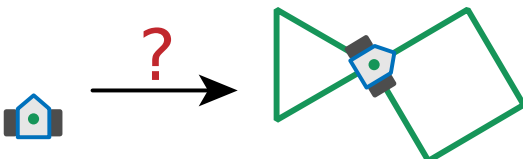
Drawbot réagit également à une suite de commandes. Exemple :

carré, avance, triangle

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



Pour obtenir le résultat ci-contre, quelle suite de commandes doit-on donner au robot ?

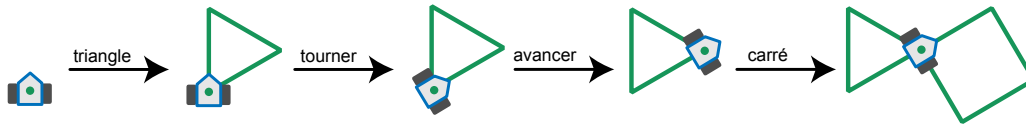


- A) carré, rotation, avance, triangle
- B) triangle, rotation, avance, carré
- C) triangle, rotation, carré
- D) carré, avance, carré, rotation, triangle

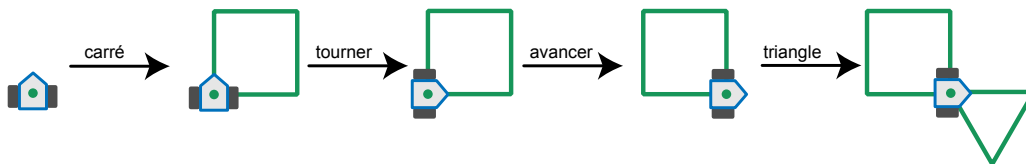


Solution

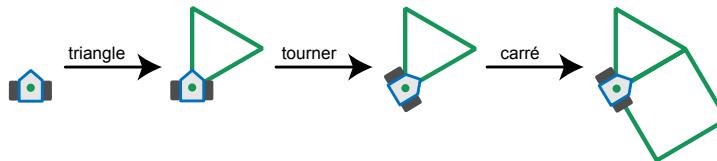
B est la réponse correcte :



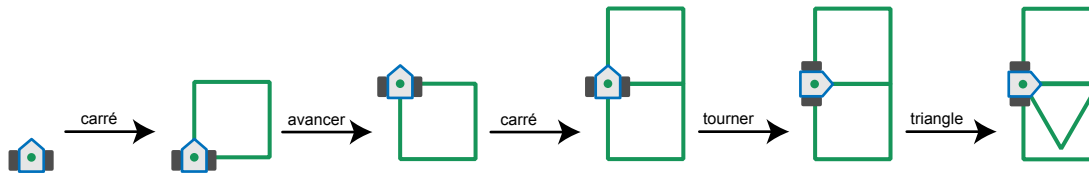
Dans la réponse A, les commandes **triangle** et **carré** sont inversées :



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



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.

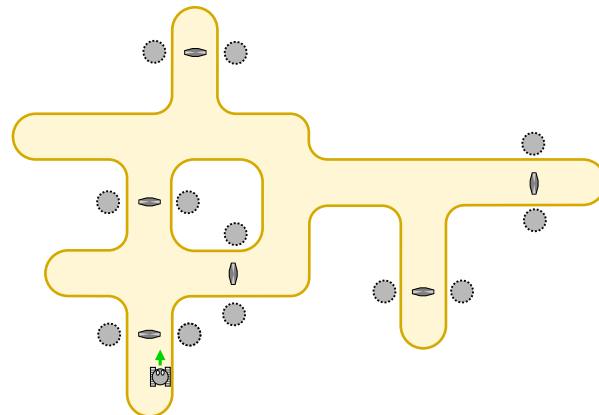
Lorsque le robot est à l'arrêt, il doit tout d'abord recevoir une instruction **START-GO**. Des repères de synchronisation sont disposés sur la voie de circulation. À chaque fois que le robot passe sur un repère de synchronisation, il exécute l'instruction suivante.

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**

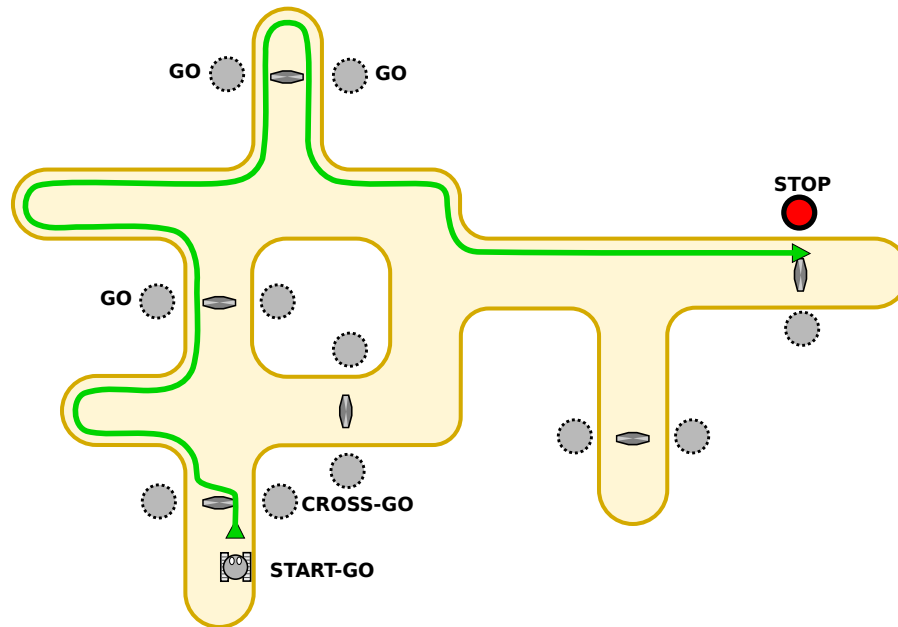


Où le robot s'arrêtera-t-il ?

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.

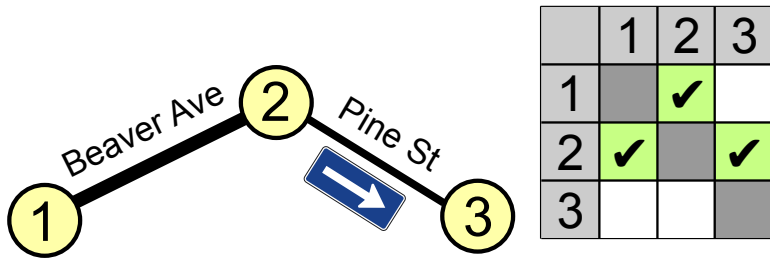
Sites web et mots clés

Programmation

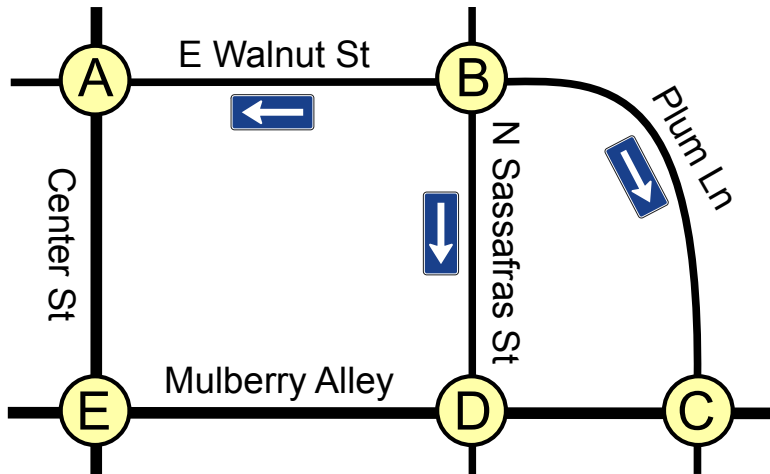


17 Le trafic routier

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



18 Beaucoup d'amis

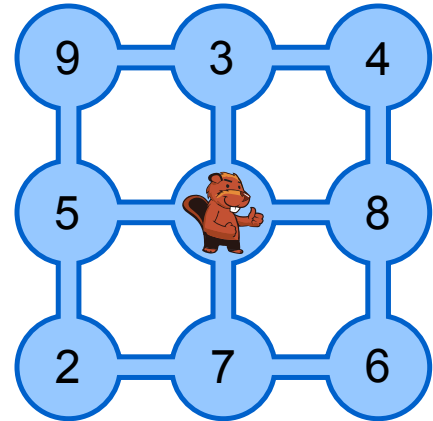
Sur cette image, tu peux voir neuf étangs. Ils sont reliés par des canaux. Tobi le castor vit dans l'étang du milieu, ses amis vivent dans les autres étangs. Les chiffres indiquent combien d'amis vivent dans chaque étang.

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

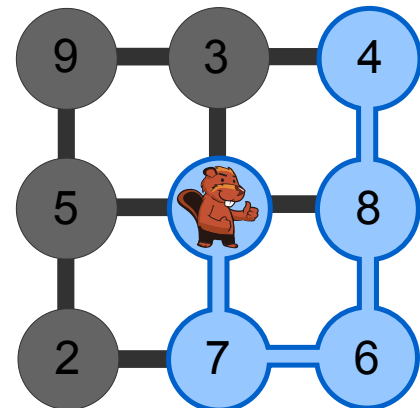
C est la réponse correcte :

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



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

-

-

moyen

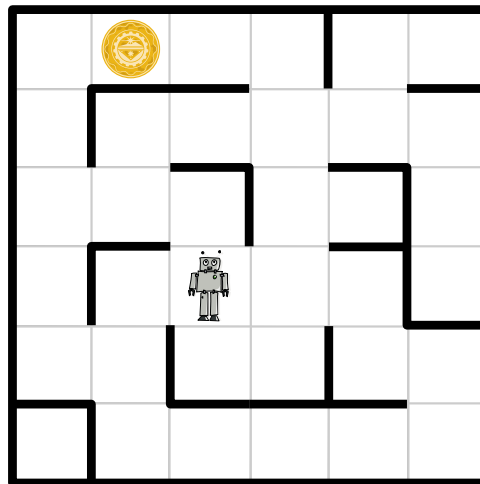
facile

facile

19 Labyrinthe spatial

Les astronautes ont atterri sur une planète inconnue. Dans leurs astro-lunettes, ils voient apparaître des images énigmatiques. En suivant les signaux, ils constatent qu'ils sont émis par un robot. Celui-ci se trouve dans un labyrinthe – que les astronautes peuvent bien observer depuis leur astronef – et envoie des images de son proche environnement.

Le labyrinthe est divisé en carrés. Le robot se trouve sur l'un d'entre eux. Un objet inconnu se trouve dans un autre carré. Les astronautes aimeraient bien guider le robot vers l'objet pour en obtenir des images rapprochées.



Soudainement, les astro-lunettes se mettent à grésiller et les astronautes voient apparaître différentes suites de lettres, des « mots ». Il y en a quatre. Ils reconnaissent également le robot et l'objet. Après réflexion, les astronautes supposent que les quatre mots sont des ordres qui pourraient servir à diriger le robot vers le prochain carré. Il existe un ordre pour chacune des quatre directions possibles. Par ailleurs, les astronautes sont certains que les textes sont une suite d'ordres qui conduisent le robot vers l'objet.

Quelle est la suite de mots qui dirige le robot vers l'objet inconnu ?

- A) Ha' poS poS Ha' Ha' nIH
- B) Ha' Ha' poS Ha'
- C) Ha' poS poS Ha' nIH Ha'
- D) Ha' poS nIH vI'ogh Ha' poS

Solution



A est la réponse correcte :

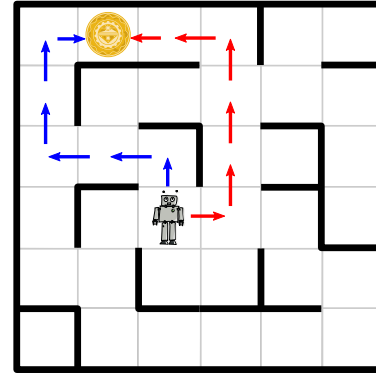
Aucune des lignes ne contient plus de six ordres. Chaque ordre mène le robot à un carré avoisinant. L'image montre les deux chemins qui conduisent le robot à l'objet inconnu en six pas :

Une suite d'ordres consiste à diriger le robot comme suit (flèches rouges) :

droite, avance, avance, avance, gauche, gauche.

Aucune des quatre lignes de texte ne correspond à une telle suite d'ordres. L'autre suite d'ordres (flèches bleues) se présente ainsi :

avance, gauche, gauche, avance, avance, droite. La ligne de mots A) avec Ha' = avance, poS = gauche et nIH = droite mène donc le robot à l'objet.



C'est de l'informatique !

La cryptanalyse est la science qui consiste à tenter de déchiffrer des messages codés. Depuis l'Antiquité, les cryptanalystes tentent de déchiffrer les messages secrets. Pour ce faire, on utilise également les connaissances sur la possible signification des messages codés.

Pendant la Seconde Guerre mondiale, lorsque l'on tenta de déchiffrer les messages cryptés par la machine allemande Enigma, on chercha de façon ciblée des noms de villes allemandes et des mots utilisés dans les prévisions météorologiques. En effet, les messages commençaient souvent par une prévision météo.

Dans cet exercice du Castor informatique, tu as pu te mettre dans la peau d'un ou d'une cryptanalyste. Le déchiffrage est d'ailleurs nettement plus simple lorsque l'on maîtrise le klingon ;-))

Sites web et mots clés

Cryptanalyse, Cryptologie

— <http://fr.wikipedia.org/wiki/Cryptanalyse>

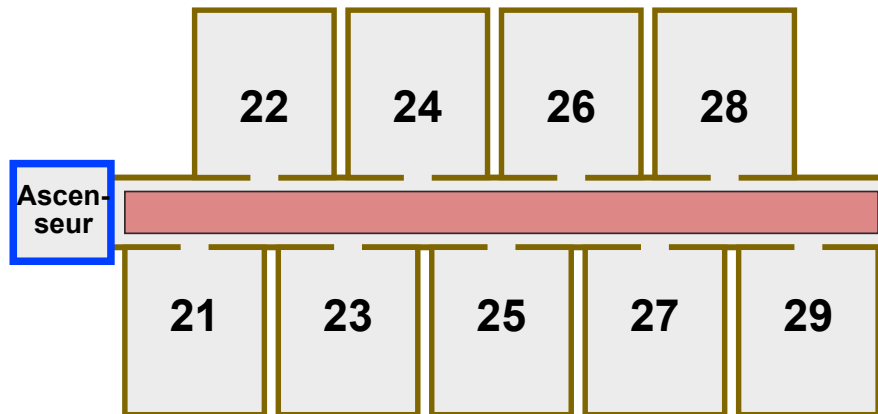


20 Hôtel Comfort

À l'Hôtel Comfort, les numéros des chambres sont à deux chiffres :

- Le premier chiffre indique l'étage sur lequel est située la chambre.
- Le second chiffre indique la distance entre la chambre et l'ascenseur.

Les chambres sont donc disposées à chaque étage comme indiqué ici pour le deuxième étage :



Les clients de l'Hôtel Comfort n'ont pas à faire beaucoup d'efforts. Plus une chambre est proche de l'ascenseur, plus sa position est confortable. Si deux chambres d'étages différents sont à égale distance de l'ascenseur ; la chambre de l'étage inférieur est plus confortable. La chambre 32 a donc une position plus confortable que la chambre 15, et la chambre 22 est plus confortable que la chambre 32.

À l'Hôtel Comfort la consigne suivante s'applique : un nouveau client reçoit toujours la chambre libre qui a la position la plus confortable.

Les dix chambres suivantes sont actuellement libres : 12, 25, 11, 43, 22, 15, 18, 31, 44, 52.

À présent, dix nouveaux clients arrivent petit à petit.

Dans quel ordre les chambres libres doivent-elles être attribuées ?

- A 18, 15, 12, 11, 25, 22, 31, 44, 43, 52
- B 52, 43, 44, 31, 22, 25, 11, 12, 15, 18
- C 11, 31, 12, 22, 52, 43, 44, 15, 25, 18
- D 11, 12, 15, 18, 22, 25, 31, 43, 44, 52

Solution

C est la réponse correcte :



La consigne de l'hôtel en matière d'attribution des chambres signifie que les numéros des chambres doivent être triés d'abord en fonction du second chiffre et ensuite en fonction du premier chiffre. Pour attribuer les chambres dans le bon ordre, on peut donc lire les différents numéros des chambres de la droite vers la gauche puis comme d'habitude, trier en fonction de la valeur la plus petite. Exemple : à partir de 32 on attribuera 23, à partir de 15, 51, et puisque $23 < 51$, la chambre 32 doit être attribuée avant la chambre 15.

Si on lit les numéros de cette façon, alors seule la réponse C donne un ordre croissant (11, 13, 21, ..., 52, 81).

La réponse A est fautive : L'ordre des deux premiers numéros (18, 15) ne respecte pas la consigne d'attribution ($81 > 51$).

La réponse B est fautive : L'ordre des troisième et quatrième numéros (44, 31) ne respecte pas la consigne d'attribution ($44 > 13$).

La réponse D est fautive : L'ordre des quatrième et cinquième numéros (18, 22) ne respecte pas la consigne d'attribution ($81 > 22$). Ici le tri a eu lieu d'abord en fonction des étages puis en fonction de la distance par rapport à l'ascenseur.

C'est de l'informatique !

Le tri des numéros de chambres à attribuer à l'Hôtel Comfort est spécial, mais il a une caractéristique particulière. Lorsque des numéros de chambre normalement triés – p. ex. 11, 12, 18, 22, 25 – sont réorganisés pour l'Hôtel Comfort, les numéros de chambre d'un étage restent triés les uns sous les autres : 11, 12, 22, 25, 18. La raison : l'ordre de deux numéros n'est modifié que si ceci est rendu nécessaire par le nouveau critère de tri prioritaire (à savoir les deux chiffres qui donnent la distance par rapport à l'ascenseur).

En informatique, on nomme « processus de tri stable » les procédés de tri qui conservent lors de la réorganisation l'ordre en fonction de la priorité de tri préexistante. Dans la pratique, ils sont très utiles, par exemple dans un programme de courrier électronique : ils permettent de trier les e-mails par exemple en fonction de la date, de l'expéditeur ou de l'objet. Si les e-mails sont traités d'abord en fonction de la date, puis si on les classe en fonction de l'objet, les e-mails ayant le même objet restent l'un sous l'autre toujours triés en fonction de la date. Cela semble évident, mais cela ne fonctionne qu'avec un processus de tri stable.

Sites web et mots clés

Algorithme de tri, Algorithmes

— http://fr.wikipedia.org/wiki/Algorithme_de_tri

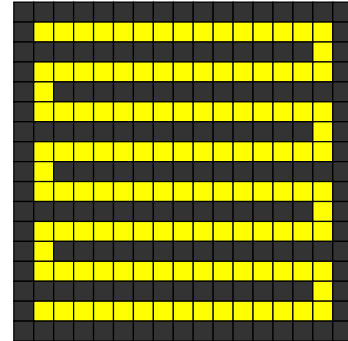


21 Attrape le monstre

Un monstre vit dans la cave du château des Castors. Il se cache quelque part dans les cases jaunes. Il est impossible que le monstre soit dans les cases grises.

Tu veux attraper le monstre. Clique sur une case jaune. Il y a moins de cases jaunes maintenant. Tu cliques sur une deuxième case jaune et tu continues.

S'il ne reste plus qu'une case jaune, tu auras trouvé la cachette du monstre.



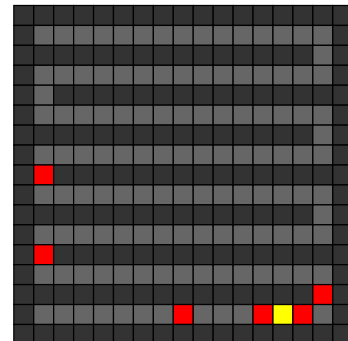
Solution

Les 127 cases jaunes forment une longue file. La meilleure stratégie pour attraper le monstre consiste à toujours cliquer sur la case jaune du milieu. Après le premier clic, il reste 63 cases.

Après le deuxième clic, il en reste 31, ensuite 15, puis 7 et

finalement 3. Après 6 clics, il ne reste plus qu'une case jaune.

Il n'est pas possible d'attraper le monstre en moins de 6 clics, car le monstre se cache toujours dans le plus grand secteur restant.



C'est de l'informatique !

En informatique, diviser en deux le secteur de recherche à chaque opération s'appelle effectuer une « recherche binaire ». La recherche binaire est possible lorsque l'on sait où se trouve la moitié d'un espace de recherche. Les programmes effectuent facilement le calcul.

La recherche binaire est possible lorsque les objets sont ordonnés correctement dans l'espace de recherche, par exemple sous forme de liste ou d'arbre équilibré. Dans cet exercice du Castor informatique, c'est la relation de voisinage des cases de la cave qui établit l'ordre.

Nous, humains, « divisons » en deux des parties inégales par exemple lorsque nous cherchons un mot dans un dictionnaire ou une certaine page dans un livre, si ces livres sont encore en papier.

Dans ce cas, la stratégie humaine de division consiste à approcher au plus près de l'endroit cherché. Nous savons à peu près où se situe la lettre D dans un dictionnaire ou la page 550 dans un livre qui compte 600 pages.



Sites web et mots clés

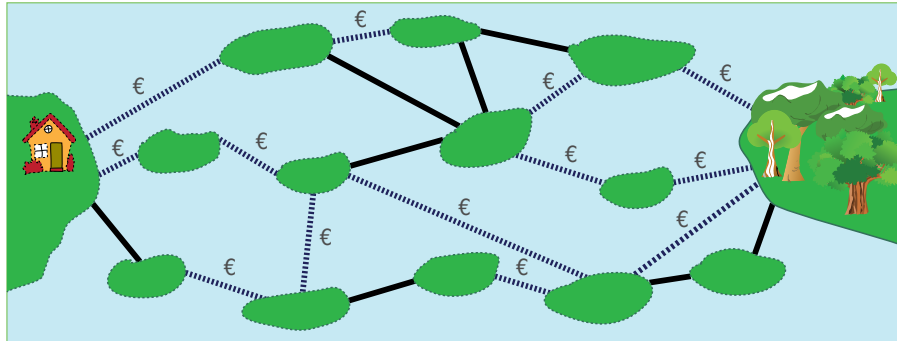
Dichotomie, Algorithmes, Récurrence

— <http://fr.wikipedia.org/wiki/Dichotomie>



22 Des ponts coûteux

Les îles de ce lac sont reliées par des ponts publics et privés. Pour franchir un pont privé (ligne en pointillé), il faut payer une taxe. Par contre, passer sur un pont public (ligne pleine) ne coûte rien.



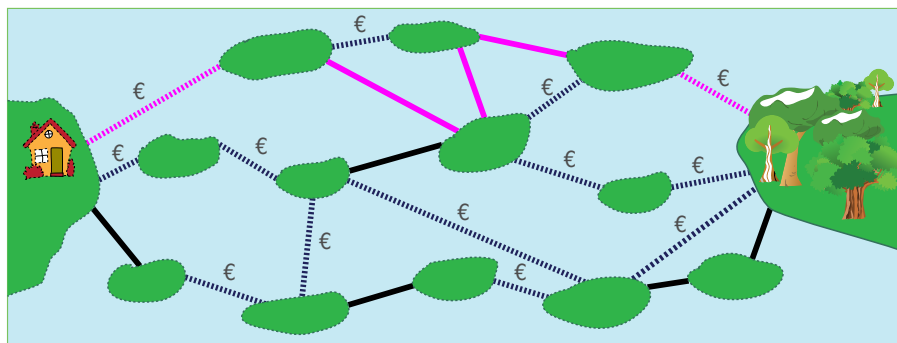
Sandy souhaiterait aller de sa maison à la forêt. Elle cherche un chemin avec le moins de ponts possibles. Mais elle manque d'argent et ne peut se permettre de prendre que des chemins présentant au maximum deux ponts privés.

Trouve parmi les chemins ayant au maximum deux ponts privés celui qui a le moins de ponts au total.

Combien de ponts ce chemin a-t-il ?

Solution

« 5 » est la réponse correcte : Il n'y a aucun chemin de la maison de Sandy à la forêt qui ait moins de quatre ponts. Tous les chemins possédant quatre ponts comprennent trois ponts privés ou plus ; Sandy ne peut pas se permettre de prendre ces chemins. L'image montre un chemin avec cinq ponts dont deux privés. C'est le chemin le plus court que Sandy peut se permettre financièrement.





C'est de l'informatique !

Des ponts entre des îles, des routes entre des villes, des liaisons de réseau entre des ordinateurs, des pistes conductrices entre les soudures d'une platine : il existe de nombreux domaines de la vie apparemment très différents dans lesquels des objets sont reliés entre eux d'une quelconque manière. Pour construire des systèmes utiles à de tels domaines, l'informatique a très souvent recours à un modèle issu des mathématiques : le graphe. Le travail du génie universel suisse Leonhard Euler sur le « problème des ponts de Königsberg » est à l'origine de la théorie des graphes. Euler a démontré en 1736 qu'il ne pouvait pas exister de promenade passant par les ponts existant à l'époque dans la ville de Königsberg (aujourd'hui Kaliningrad). Il est sûr qu'il aurait aussi vite trouvé le chemin de Sandy.

Sites web et mots clés

Chemin le plus court, Théorie des graphes, Optimisation

- http://fr.wikipedia.org/wiki/Probl%C3%A8mes_de_cheminement
- http://fr.wikipedia.org/wiki/Probl%C3%A8me_des_sept_ponts_de_K%C3%B6nigsberg



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

-

-

difficile

moyen

facile

Images de troncs

23 Images de troncs

Lorsque les castors découpent des troncs d'arbres, ils conçoivent les morceaux d'une façon particulièrement artistique. Au début, il n'y a qu'un simple gros tronc d'arbre. Il est remplacé d'une certaine façon par des troncs d'arbre plus courts. Ces troncs d'arbre plus courts sont remplacés à leur tour et de la même façon par des troncs d'arbre encore plus petits.

Début			
Premier remplacement			
Deuxième remplacement			

Lorsque l'on voit un résultat comme celui à droite après la deuxième substitution, **quel était l'aspect après la première substitution ?**



A	B	C	D

Solution

A est la réponse correcte. Pour d'autres réponses, après la première substitution, l'aspect serait à chaque fois différent :

A	B	C	D



C'est de l'informatique !

Les résultats de substitutions de ce type sont appelés des fractales. La propriété particulière des fractales est que ces entités sont similaires entre elles, et ce, à différents niveaux de taille. Contrairement aux exemples de cet exercice, une fractale est créée par une infinité de substitutions. Plus on l'observe précisément à la loupe, plus on peut identifier de substitutions – et cela ne s'arrête pas. Avec des règles simples comme les substitutions, on peut créer un résultat étonnamment complexe.

On applique couramment ce principe en informatique parce qu'il permet d'obtenir beaucoup avec très peu de travail de programmation. Mais il est impossible d'obtenir de pures fractales infinies car aucun programme ne peut fonctionner indéfiniment. Mais ce n'est qu'un problème théorique : dans la pratique, il suffit de réaliser la substitution aussi souvent qu'il le faut pour que l'utilisateur humain n'identifie aucune différence entre les étapes de la substitution. L'exemple du milieu dans cet exercice du Castor est une fractale particulièrement connue ; elle porte le nom de son inventeur : la courbe de Koch.

Sites web et mots clés

L-Système, Fractales, Récurrence

- <https://fr.wikipedia.org/wiki/Fractale>
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Flocon_de_Koch
- <https://fr.wikipedia.org/wiki/L-Syst%C3%A8me>
- <http://www.kevs3d.co.uk/dev/lsystems/> *Live-Demo for L-Systems (english)*



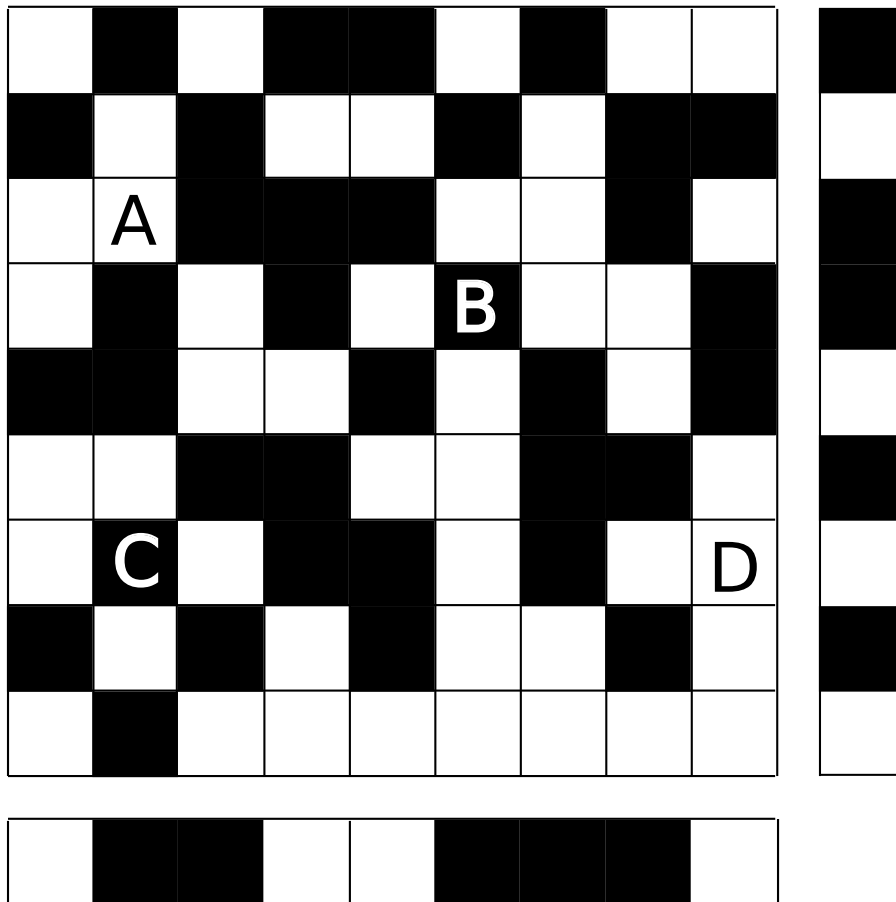
24 Mauvais pavé

La place devant le club informatique doit être repavée avec 9 fois 9 pavés blancs et noirs.

Un architecte réalise le plan. Il ajoute à la droite et en dessous du plan une bande de champs de contrôle.

Si le nombre de pavés noirs d'une ligne est pair, alors le champ de contrôle à droite est noir. Sinon, il est blanc.

Si le nombre de pavés noirs d'une colonne est pair, alors le champ de contrôle en dessous est noir. Sinon, il est blanc.



Une erreur s'est malheureusement glissée dans le tout. Les champs de contrôle sont justes, mais un pavé est faux. **Lequel ?**

Solution



C est la réponse correcte :

Le pavé C doit être blanc.

La septième ligne depuis le haut a un nombre pair (4) de pavés noirs, mais un champ de contrôle blanc. Cela veut donc dire qu'un des pavés de la septième ligne est faux.

Les champs de contrôle des autres lignes sont corrects.

La deuxième colonne depuis la gauche a un nombre impair (5) de pavés noirs, mais un champ de contrôle noir. Cela veut donc dire qu'un des pavés de la deuxième colonne est faux. Les champs de contrôle des autres colonnes sont corrects.

Le pavé C est sur la septième ligne et dans la deuxième colonne. Il doit donc s'agir du mauvais pavé.

C'est de l'informatique !

Cet exercice du Castor informatique est un exemple simple d'un code qui tolère des erreurs. Dans ce cas, on enregistre des bits qui sont soit justes, soit faux. Cette information est représentée dans le graphique en noir et en blanc.

En relation avec les champs de contrôle, le nombre de bits noirs dans chaque ligne et dans chaque colonne doit être impair. On part aussi du principe qu'il n'y a pas beaucoup de nombreux bits fautifs simultanément. Chaque code a une tolérance aux fautes limitée.

Le contrôle des lignes ou des colonnes indique uniquement qu'il y a une erreur au niveau des bits. Le contrôle conjoint des lignes et des colonnes permet de localiser et de réparer une erreur isolée. Il n'est pas possible de réparer plusieurs erreurs simultanées au niveau des bits. Il se pourrait même qu'on ne puisse pas les reconnaître.

En informatique, il existe de nombreux codes disposant différentes tolérances aux fautes pour l'enregistrement et le transfert de données. Certaines applications requièrent un niveau plus élevé de sécurité des données (p. ex. les achats en ligne ou l'e-banking) que d'autres (p. ex. visionnement de vidéos amusantes sur des chats).

Sites web et mots clés

Code correcteur, Représentation d'information

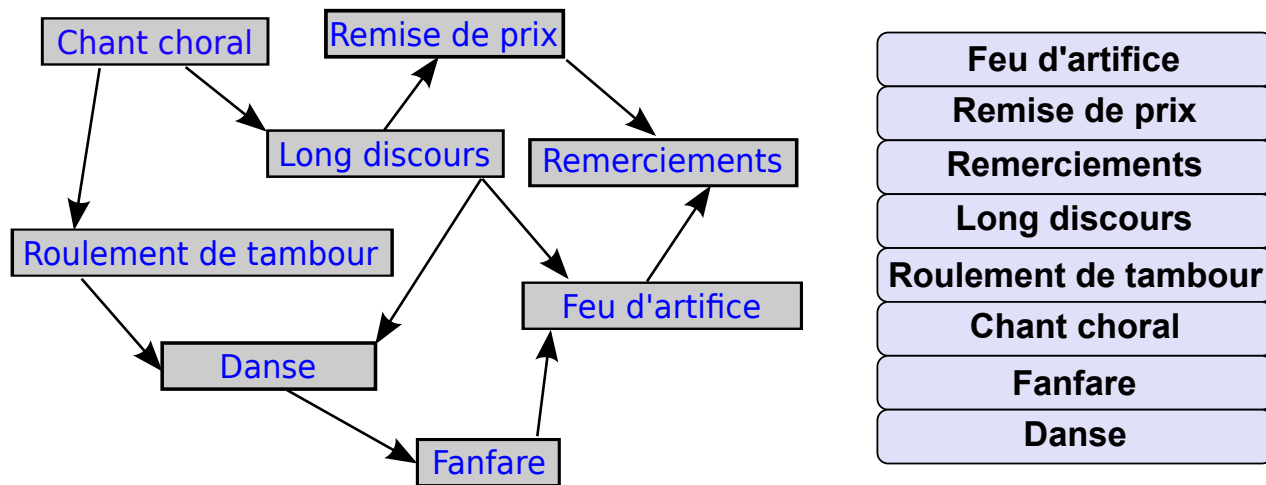
— http://fr.wikipedia.org/wiki/Code_correcteur



25 La cérémonie

Une cérémonie solennelle se compose de différentes actions devant impérativement être effectuées dans le bon ordre. À gauche, tu peux voir les différentes étapes d'une cérémonie. Une flèche entre une première action et une seconde signifie que la première doit être effectuée avant la seconde. Par exemple, le chœur doit chanter avant le roulement de tambour et le long discours.

Organise ta cérémonie !



Solution

Une cérémonie peut s'organiser selon le principe suivant : *Tant qu'il existe une action vers laquelle pointent des flèches partant d'actions déjà exécutées, exécute cette action.*

Selon ce principe, le chant choral est la seule première action possible. Suivent, au choix, le roulement de tambour ou le long discours. Et ainsi de suite jusqu'à ce que la dernière action, les remerciements, soit effectuée.



Voici une solution :

Chant choral
Roulement de tambour
Long discours
Danse
Fanfare
Remise de prix
Feu d'artifice
Remerciements

Ceci est une autre solution :

Chant choral
Long discours
Roulement de tambour
Remise de prix
Danse
Fanfare
Feu d'artifice
Remerciements

D'autres solutions sont encore possibles.

C'est de l'informatique !

Même dans la vie de tous les jours, il existe des relations prioritaires entre différentes actions : lorsque tu t'habilles, tu dois mettre tes chaussettes avant tes chaussures et ton slip avant ton pantalon. Tu dois également avoir enfilé ton pantalon avant de mettre tes chaussures. Mais, peu importe que tu mettes tes chaussettes ou ton slip en premier. Si tout se passe bien lorsque tu t'habilles, cela signifie que tes actions étaient classées dans un ordre topologique.

Les tris topologiques sont importants en informatique : les éléments de programmation nécessitant les résultats d'autres éléments de programmation, p. ex., doivent être placés à la suite l'un de l'autre de sorte que les résultats soient toujours disponibles à temps. Un autre exemple : pour pouvoir effacer une entrée dans le tableau d'une base de données, toutes les fiches renvoyant vers cette entrée doivent avoir été effacées au préalable.

Lorsqu'un ordre topologique a été trouvé, il est possible d'exclure toute interdépendance réciproque dans les relations prioritaires. De tels « cycles » peuvent complètement bloquer certains processus.

Sites web et mots clés

Tri topologique, Algorithmes, Théorie des graphes

— http://fr.wikipedia.org/wiki/Tri_topologique



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

-

-

difficile

moyen

facile

Bretzels 

26 Bretzels

Deux castors travaillent dans une boulangerie. Susanna est la boulangère. Elle sort toujours trois bretzels du four en même temps et les suspend sur la barre depuis la droite. D'abord, le bretzel A, ensuite le bretzel B et pour terminer le bretzel O. Pierre est le vendeur. Il vend toujours les bretzels qui se trouvent à l'extrémité droite de la barre. Susanna est plus rapide avec la cuisson des bretzels que Pierre à la vente.



Combien de bretzels Pierre a-t-il au moins vendu si la barre se présente comme sur l'illustration ?

- A) 5
- B) 7
- C) 9
- D) 11

Solution

C est la réponse correcte :

Susanna doit avoir accroché au moins six fois trois bretzels (= 18 pièces) sur la barre pour que six bretzels A y soient encore accrochés. En tout, il reste encore 9 bretzels. Par conséquent,



Pierre a vendu au moins 9 bretzels, 4 bretzels B et 5 bretzels O.

Il est impossible de déterminer le nombre de lots complets ABO que Pierre a vendu.

C'est de l'informatique !

La barre représente une pile informatique (appelée *stack* en anglais). Il s'agit d'un concept de stockage informatique selon lequel une nouvelle information peut uniquement être posée (push) sur l'information se trouvant « en haut d'une pile ». Et c'est toujours l'information se trouvant « sur le dessus d'une pile » qui peut être enlevée (pop).

Les bretzels ne peuvent être suspendus et retirés de la barre que d'un seul côté. Il s'agit ici d'une version de la pile informatique qui fonctionne selon le principe du dernier arrivé, premier sorti.

La manière d'accéder à la pile informatique est appelée LIFO (Last In First Out, dernier arrivé, premier sorti).

Sites web et mots clés

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

— http://fr.wikipedia.org/wiki/Pile_%28informatique%29



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

-

-

difficile

moyen

moyen

27 Les castors dans le fossé

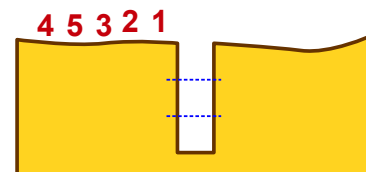
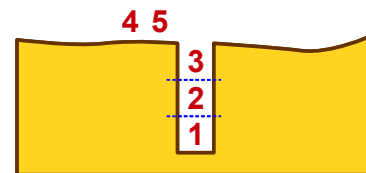
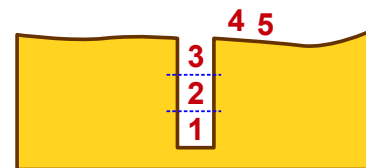
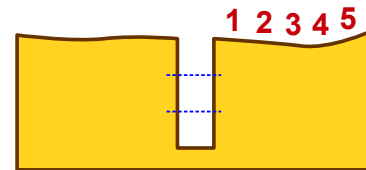
Les castors traversent souvent en groupes la sombre forêt. Dans celle-ci, les sentiers sont très étroits. En conséquence, ils la traversent toujours en file indienne, sans se dépasser.

Il y a de nombreux fossés dans les sentiers de la forêt. Les castors franchissent ainsi les fossés :

- D'abord, autant de castors que le fossé peut en loger sautent dedans.
- Ensuite, les autres castors du groupe sautent par-dessus le fossé plein.
- Pour finir, les castors qui se trouvent dans le fossé grimpent hors du fossé pour rejoindre la file.

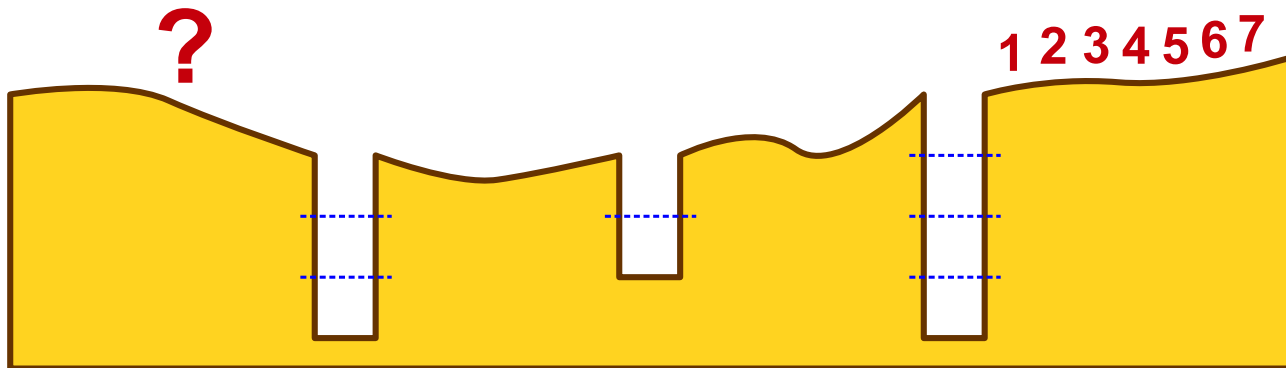
Ainsi, le groupe peut continuer.

Les images montrent comment cinq castors franchissent un fossé. Ce fossé peut contenir trois castors.



Un groupe de sept castors traverse la sombre forêt. Les castors doivent franchir trois fossés. Quatre castors peuvent rentrer dans le premier fossé, deux castors dans le deuxième, et trois castors dans le troisième.

Dans quel ordre les castors poursuivent-ils leur chemin après le troisième fossé ?



- A) 4 7 5 6 1 2 3
- B) 2 1 6 5 3 4 7
- C) 6 5 7 4 3 2 1
- D) 5 7 6 1 4 3 2



Solution

Au départ, l'ordre est : 1 2 3 4 5 6 7

Après le premier fossé (dans lequel peuvent entrer quatre castors) : 5 6 7 4 3 2 1

B est la réponse correcte : Après le deuxième fossé (dans lequel peuvent entrer deux castors) : 7 4 3 2 1 6 5

Après le troisième fossé (dans lequel peuvent entrer trois castors) : 2 1 6 5 3 4 7

C'est de l'informatique !

Le stockage structuré de données est très important en informatique. En effet, stocker des données n'est pertinent que si l'on veut accéder à tout moment aux données « souhaitées ». Ce qui est « souhaité » dépend de l'utilisation des données. En informatique, on appelle *pile* (en anglais : *stack*) une mémoire de données qui fonctionne comme les fossés de l'exercice. Comme pour une pile, on ne peut accéder qu'à un objet de données situé à une extrémité de la mémoire. Cela constitue une importante restriction, mais pour cela, on peut réaliser très facilement une pile (ou mémoire à liste inversée) – également sous la forme de hardware. Dans d'autres structures de mémoire, on peut accéder très rapidement à toutes les données contenues. Mais la réalisation est difficile. Quand il suffit d'accéder dans une mémoire à l'objet de données qui y est stocké depuis le moins longtemps, la pile est la solution idéale.

Sites web et mots clés

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

— http://fr.wikipedia.org/wiki/Pile_%28informatique%29

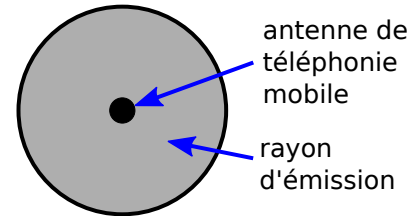


28 Réseau résistant aux tempêtes

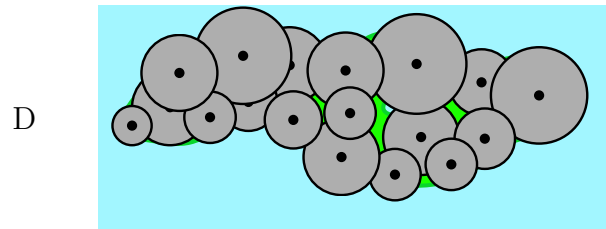
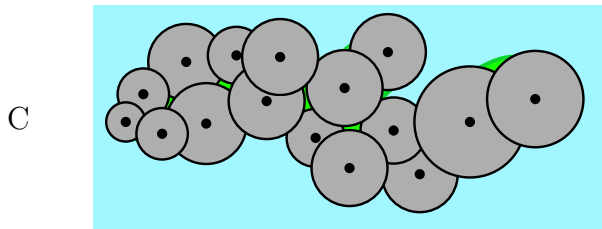
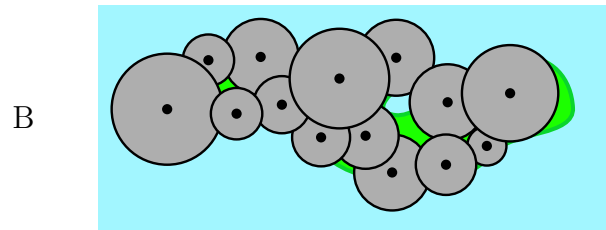
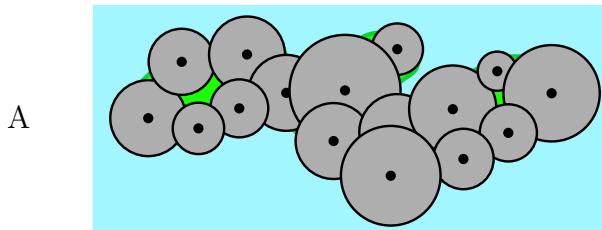
On souhaite installer des antennes de téléphonie mobile sur une île régulièrement balayée par des tempêtes. Chaque antenne couvre un rayon d'émission circulaire.

Si les rayons se chevauchent, les deux antennes sont reliées par radio. Une antenne peut également être reliée indirectement à une autre, à savoir par une chaîne d'antennes reliées entre elles.

En raison des tempêtes, les antennes doivent être montées de telle manière que les communications restent possibles même si une des antennes ne fonctionne plus. Si une antenne ne fonctionne plus, toutes les autres doivent encore être reliées.



Comment monter les antennes pour que cela fonctionne ?

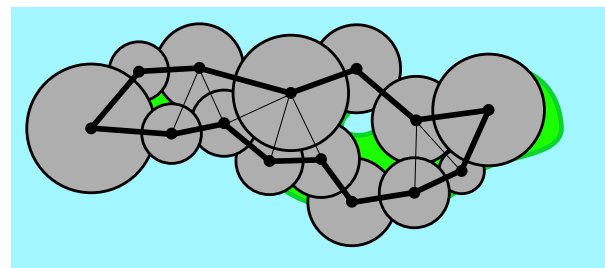


Solution

B est la réponse correcte :

Si l'on dessine les liaisons directes des antennes de téléphonie mobile sur le plan, on obtient notamment aussi une relation circulaire de toutes les antennes (ligne épaisse).

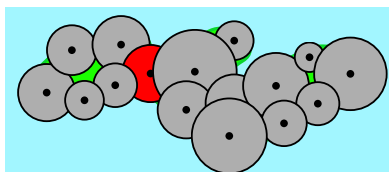
Si l'on élimine une antenne au hasard, les autres restent quand même toujours reliées entre elles.



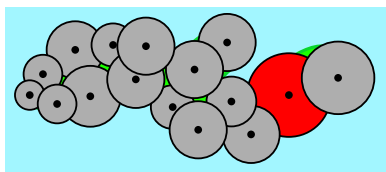


Sur les autres plans, il n'existe pas un tel cercle d'interconnexion, mais une antenne critique (zone rouge). Si cette antenne ne fonctionne plus, il en résulte deux groupes d'antennes qui ne sont pas reliés entre eux.

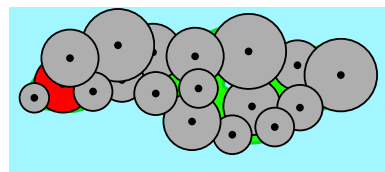
A



C



D



C'est de l'informatique !

Les antennes et leurs liaisons forment un réseau. Dans un réseau, l'antenne est désignée en tant que nœud et les cercles qui se chevauchent, en tant que liaison entre deux nœuds, sont appelés arêtes.

De nombreux réseaux présentent des redondances. Lorsqu'un des nœuds ne fonctionne plus, le reste du réseau peut continuer de fonctionner. Internet illustre bien la chose. Dans Internet, il n'existe pas de nœud central entre deux nœuds pris au hasard, car il existe en principe de nombreux chemins. Si un des chemins n'est pas praticable ou surchargé, on peut en emprunter un autre.

Dans notre exercice, il s'agit d'identifier le réseau qui dispose d'une redondance.

Pour les réseaux de téléphonie mobile, il est généralement question d'un autre type de redondance : Au lieu d'assurer une redondance des antennes entre elles, il s'agit d'assurer qu'il est possible d'atteindre plusieurs antennes depuis n'importe quel lieu. Ainsi, si une antenne tombe en panne, le réseau continue de fonctionner et l'utilisateur ne remarque pas qu'il y a une panne parce que son téléphone se connecte automatiquement à une autre antenne disponible.

Sites web et mots clés

Topologie de réseau, Point individuel de défaillance, Théorie des graphes, Optimisation

— http://fr.wikipedia.org/wiki/Topologie_de_r%C3%A9seau

— http://fr.wikipedia.org/wiki/Point_individuel_de_d%C3%A9faillance



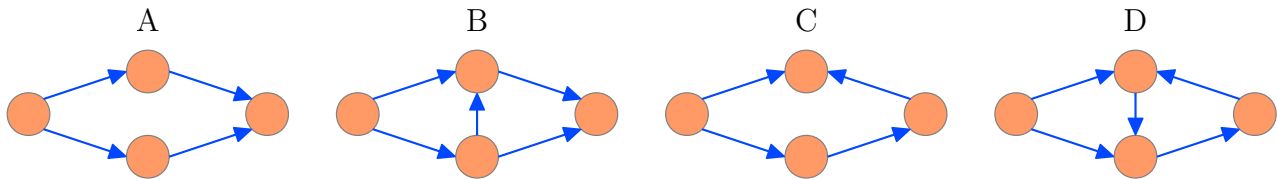
29 Travail en groupe

Pour réaliser un travail de groupe, les élèves d'une classe forment quatre groupes. Tous les groupes divisent leur travail en tâches individuelles. Trois groupes arrivent à terminer toutes leurs tâches. Un groupe n'arrive pas à terminer.

Que s'est-il passé ?

Les élèves les plus doués, Ada et Charles, ont analysé les quatre groupes. Ils ont constaté que la plupart des membres de chaque groupe devaient attendre avant de pouvoir commencer leur tâche. Pour chaque groupe, Ada et Charles ont réalisé un croquis qui se concentre sur l'essentiel. Un cercle représente une personne, une flèche de la personne 1 à la personne 2 signifie que la personne 1 doit terminer sa tâche avant que la personne 2 puisse commencer avec la sienne.

Quel croquis correspond au groupe qui n'a pas réussi à terminer ?



Solution

D est la réponse correcte.

Les croquis représentent des graphes de dépendance pour les tâches des quatre groupes. Les membres des groupes sont bloqués lorsqu'il y a un cycle (un tour). Dans un cycle, personne ne peut commencer, car chacun attend la personne qui le précède. Seul le graphe D contient un tel cycle.

C'est de l'informatique !

La plupart des systèmes informatiques exécutent différentes tâches simultanément. Un ordinateur portable peut simultanément passer de la musique, télécharger des e-mails, vérifier si le disque dur est infecté de virus, etc. Tous ces processus peuvent toutefois dépendre les uns des autres ; par exemple lorsque l'on ouvre un document, le programme de traitement de textes attend que le système livre les données correspondantes stockées sur le disque dur. Les programmeurs doivent veiller à ce qu'il n'y ait jamais deux ou plus de processus qui doivent s'attendre mutuellement. Cette situation est appelée un « deadlock », un interblocage ou blocage du système. De nombreuses études théoriques et pratiques ont été menées en informatique afin de déterminer comment éviter de tels problèmes.



Sites web et mots clés

Interblocage, Théorie des graphes, Parallélisme

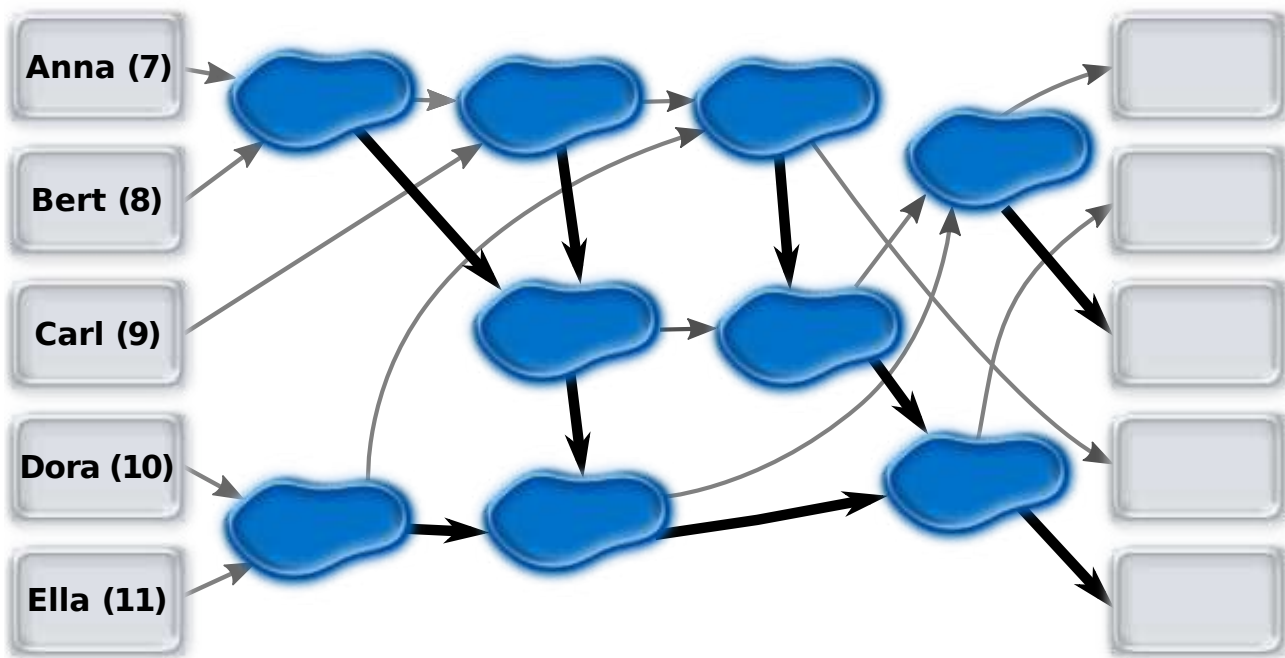
— <http://fr.wikipedia.org/wiki/Interblocage>



30 Sauter de flaque en flaque

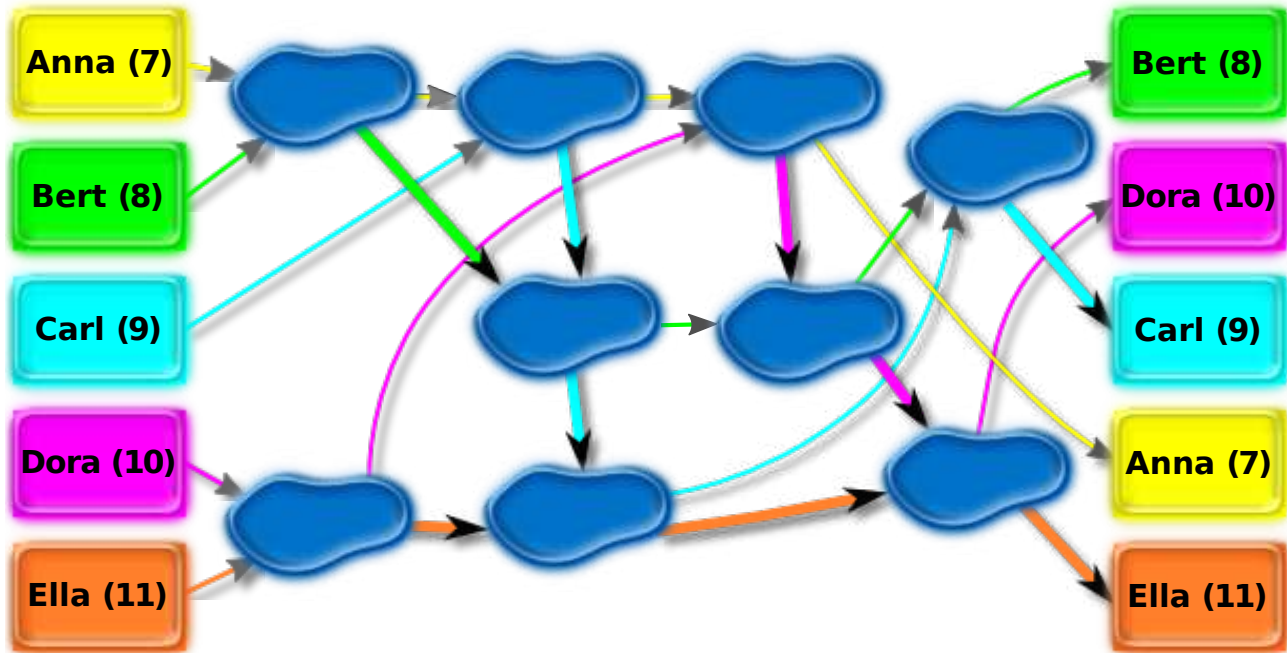
Anna (7 ans), Bert (8 ans), Carl (9 ans), Dora (10 ans) et Ella (11 ans) jouent à sauter de flaque en flaque. Pour cela, ils ont peint des flèches au sol. Au début, les enfants se tiennent sur les cases à gauche et sautent vers une flaque, à chaque fois, en suivant la flèche. L'enfant qui arrive le premier dans une flaque attend jusqu'à ce que le second arrive. L'enfant le plus âgé continue alors de sauter en suivant la flèche en gras, le plus jeune en suivant la flèche la plus fine.

Tire chaque nom sur le champ situé à droite et sur lequel l'enfant arrive à la fin.



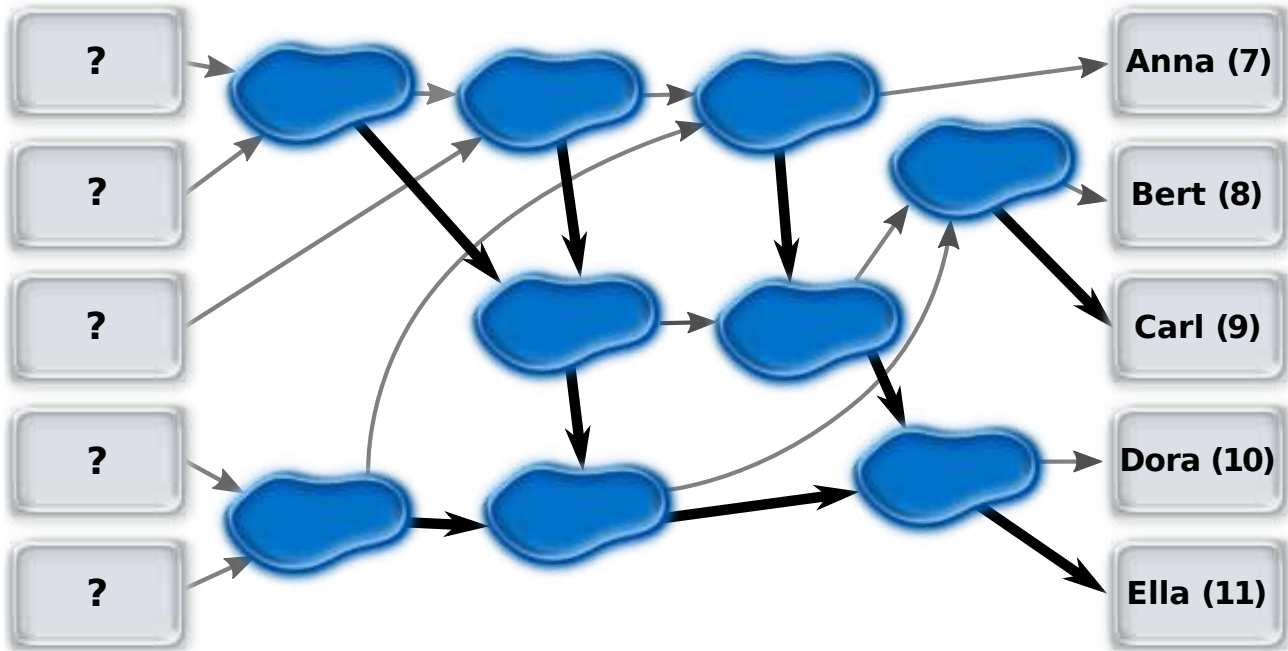
Solution

L'image suivante montre les chemins corrects des cinq enfants.



C'est de l'informatique !

Les flaques et les flèches construisent un réseau. Les flaques fonctionnent comme des comparateurs. Lorsque les comparateurs sont correctement reliés, le réseau peut trier cinq choses dans un ordre quelconque. Un tel réseau s'appelle alors un réseau de tri. Comme de nombreuses comparaisons sont effectuées simultanément dans les réseaux de tri, ils sont en mesure de trier très efficacement. Le réseau de cet exercice n'est pas un réseau de tri. Les comparateurs ne sont pas correctement reliés. Le graphique suivant montre un réseau de tri, avec les liaisons correctes :



Sites web et mots clés

Réseaux de trie, Parallélisme, Algorithmes

- http://fr.wikipedia.org/wiki/Algorithme_de_tri
- http://en.wikipedia.org/wiki/Sorting_network *Sorting networks (english)*



31 Traces de pas

Dessine des arborescences avec tes pieds! Celles-ci suivent un schéma défini.

Voir la marche à suivre pour dessiner une **arborescence de niveau 1** :

Fais 1 pas en avant pour laisser 1 trace de pas.
Reviens en arrière.



arborescence
de niveau 1

Lorsque l'on connaît la marche à suivre pour une arborescence de niveau 1,
la marche à suivre pour une **arborescence de niveau 2** est la suivante :

Fais 2 pas en avant pour laisser 2 traces de pas.
Tourne-toi vers la droite et dessine une arborescence de niveau 1.
Tourne-toi vers la gauche et trace une arborescence de niveau 1.
Reviens sur tes pas.



arborescence
de niveau 2

La marche à suivre pour une arborescence de niveau 3 est simple à expliquer
car une **arborescence de niveau 3** contient des arborescences de niveau 2 :

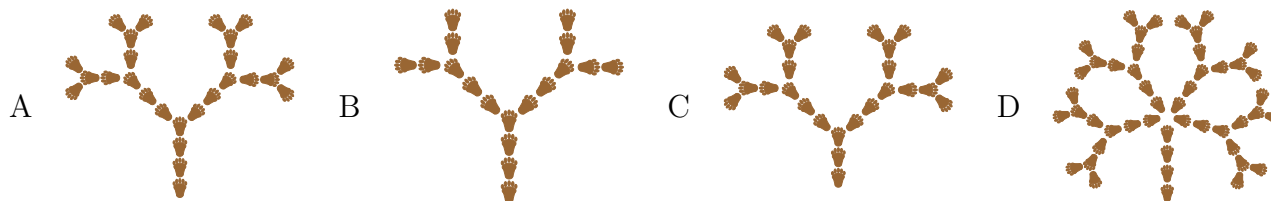
Fais 3 pas en avant pour laisser 3 traces de pas.
Tourne-toi vers la droite et dessine une arborescence de niveau 2.
Tourne-toi vers la gauche et dessine une arborescence de niveau 2.
Reviens sur tes pas.



arborescence
de niveau 3

La marche à suivre pour une arborescence de niveau 4 suit le même schéma.

Selon ce schéma, quel arborescence est une arborescence de niveau 4 ?



Solution

A est la réponse correcte :



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13


-

-

-

difficile

moyen

Traces de pas 

Si l'on compare la marche à suivre pour une arborescence de niveau 2 avec celle d'une arborescence de niveau 3, on reconnaît le schéma et on peut écrire la marche à suivre pour une arborescence de niveau 4 :

- Fais 4 pas en avant pour laisser 4 traces de pas.
- Tourne-toi vers la droite et dessine une arborescence de niveau 3.
- Tourne-toi vers la gauche et dessine une arborescence de niveau 3.
- Reviens sur tes pas.

Seule la figure de la réponse A suit ce programme. Il s'agit donc d'une arborescence de niveau 4, composé de 4 traces de pas et deux arborescences de niveau 3.

La figure de la réponse B se compose de 4 traces de pas et, erronément, de trois arborescences de niveau 3.

La figure de la réponse C se compose bien de deux arborescences de niveau 3, mais commence par seulement 3 traces de pas.

La figure de la réponse D commence par 4 traces de pas, mais les deux sous-arborescences ne sont pas des arborescences de niveau 3.

C'est de l'informatique !

Le schéma fonctionne pour tous les chiffres possibles. Dessiner des arborescences de niveau n signifie avancer de n pas pour dessiner n traces de pas, puis dessiner deux arborescences de niveau $(n - 1)$ et revenir en arrière. Une arborescence de niveau $(n - 1)$ se compose donc de $n - 1$ traces de pas et de deux arborescences de niveau $(n - 2)$, et ainsi de suite jusqu'à ce qu'on arrive à l'arborescence de niveau 1 pour laquelle une marche à suivre spéciale existe. En informatique, on parle de récursivité lorsqu'une tâche peut être réalisée en réalisant des versions simplifiées de la même tâche jusqu'à ce que la/les version(s) simplifiée(s) de cette tâche soit/soient réalisée(s) d'une façon spécifique. Dans de nombreux cas, la récursivité permet de décrire de manière élégante comment une tâche doit être réalisée. Mais attention : pour dessiner une arborescence n , il faut dessiner 2 arborescences de niveau $(n - 1)$, c'est-à-dire 4 arborescences de niveau $(n - 2)$, c'est-à-dire 8 arborescences de niveau $(n - 3)$, ..., c'est-à-dire $2(n-1)$ arborescences de niveau 1. Cela peut durer très longtemps si le chiffre n est élevé. La récursivité peut donc être élégante, mais également laborieuse.

Sites web et mots clés

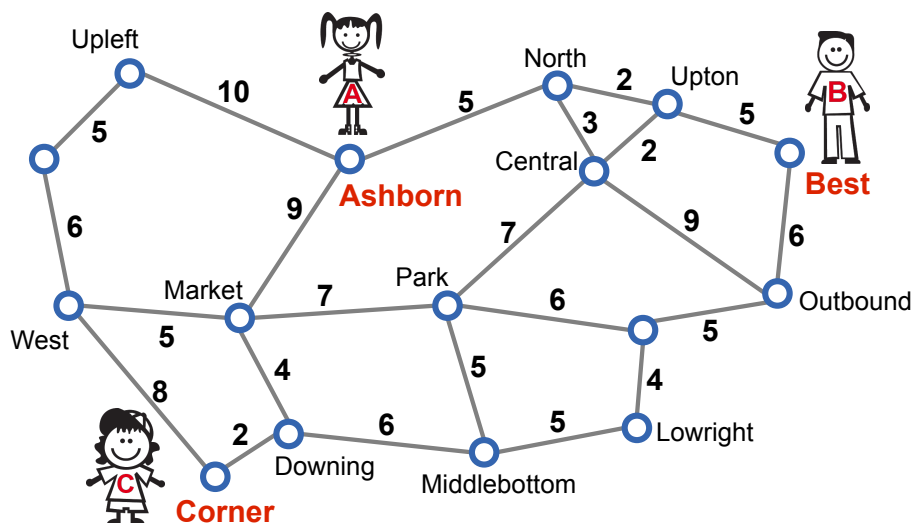
Récurrence, Fractales, Algorithmes, Infographie

- http://fr.wikipedia.org/wiki/Algorithme_r%C3%A9cursif



32 Rendez-vous

Anne, Bernie et Clara vivent dans une ville dotée d'un réseau bien développé de trains régionaux. Le plan du réseau (cf. illustration) indique les stations et les trajets entre ceux-ci. Pour chaque trajet, le plan indique les minutes de trajet nécessaires d'une station à une autre.



Anne vit près de la station d'Ashborn, Bernie près de celle de Best et Clara de celle de Corner. Ils veulent se donner rendez-vous à n'importe quelle station, mais chacun souhaiterait faire un trajet effectif maximum de 15 minutes.

Quelles stations entrent en ligne de compte comme lieu de rendez-vous ?

Solution

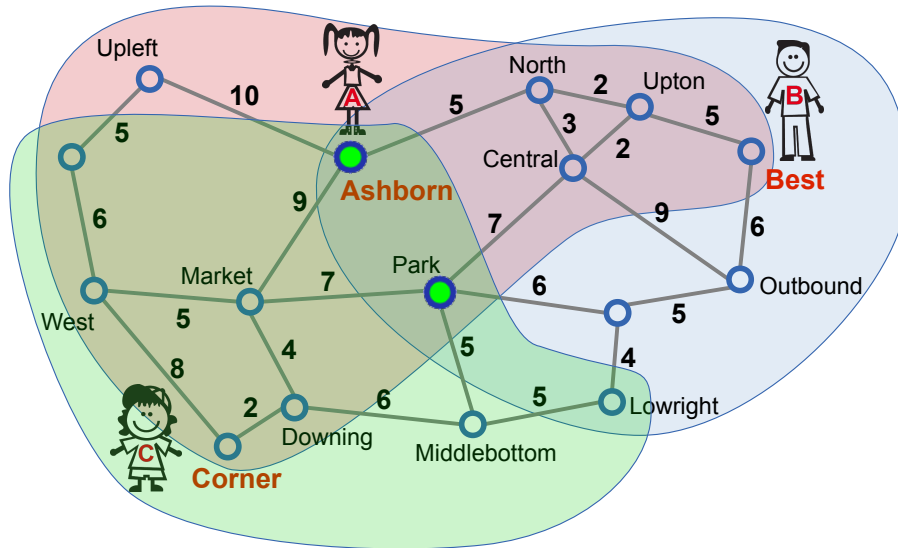
Park et Ashborn sont des stations à prendre en compte pour se donner rendez-vous. Pour se rendre à ces deux stations, les trois enfants ont besoin au maximum de 15 minutes de trajet proprement dit s'ils utilisent les lignes suivantes :

- Park : Ashborn-North-Central-Park : 15 min ; Best-Upton-Central-Park : 14 min ; Corner-Downing-Market-Park ou Corner-Downing-Middlebottom-Park : 13 min. (Pour le trajet Ashborn-Market-Park qui semble plus direct, Anne aurait besoin de plus de temps que prévu à savoir 16 minutes.)
- Ashborn : Ashborn-Ashborn : 0 min. (Anna n'a même pas besoin de voyager) ; Best-Upton-North-Ashborn : 12 min ; Corner-Downing-Market-Ashborn : 15 min.

L'illustration suivante montre à l'aide des zones colorées quelles stations Anne, Bernie et Clara peuvent atteindre en 15 minutes maximum de trajet à proprement parler. Seules Ashborn et



Park se situe à l'intersection des trois zones. Il n'existe donc aucun autre lieu de rendez-vous possible.



C'est de l'informatique !

Les relations entre les éléments d'une seule quantité sont souvent étendues à des « graphes » : les éléments s'appellent alors des « nœuds », et les « arêtes » sont des paires de nœuds qui sont en interrelation. Dans certains graphes, les arêtes ont une direction : le nœud a est en relation avec le nœud b, mais pas inversement. En outre, des valeurs définies ou « poids » peuvent être attribuées aux arêtes.

Un réseau de transport comme celui de l'exercice peut être très bien modélisé par un graphe et ce, avec des poids pour les arêtes qui correspondent au temps de trajet à proprement parler. Heureusement, l'informatique a développé de nombreux algorithmes performants pour les graphes ; entre autres, ceux qui trouvent le chemin le plus court (à savoir des suites d'arêtes) entre des nœuds. Les « algorithmes du plus court chemin » comme celui d'Edsger W. Dijkstra constituent la base des systèmes de planification d'itinéraires, par exemple les systèmes de navigation des voitures.

Sites web et mots clés

Chemin le plus court, Théorie des graphes, Optimisation

— http://fr.wikipedia.org/wiki/Algorithme_de_Dijkstra



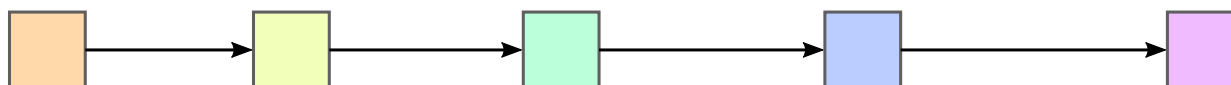
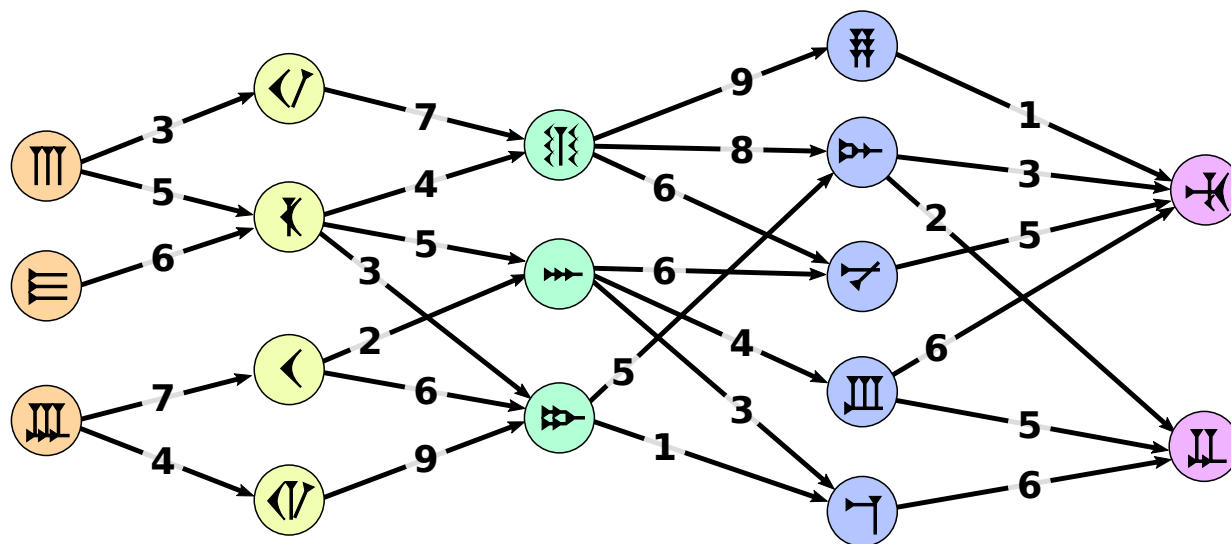
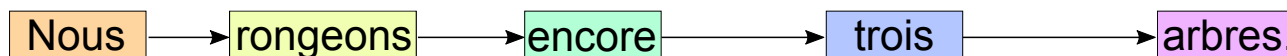
33 La meilleure traduction

Betty étudie comment traduire dans une ancienne langue de signes des phrases en français. Chaque mot est traduit par un signe. Pour cela, il existe généralement plusieurs possibilités. C'est pourquoi Betty fait attention aux signes qui se suivent dans la traduction.

Betty prépare minutieusement la traduction d'une phrase. Tout d'abord, elle marque sous chaque mot par quels signes elle peut le traduire. De plus, elle relie par des flèches les paires de signes qui peuvent se suivre dans la traduction et indique au moyen de « notes d'appariement » comment les deux signes sont coordonnés.

Maintenant, la meilleure traduction est la suite de signes pour laquelle la somme des notes d'appariement de toutes les paires de signes successifs est la plus grande possible.

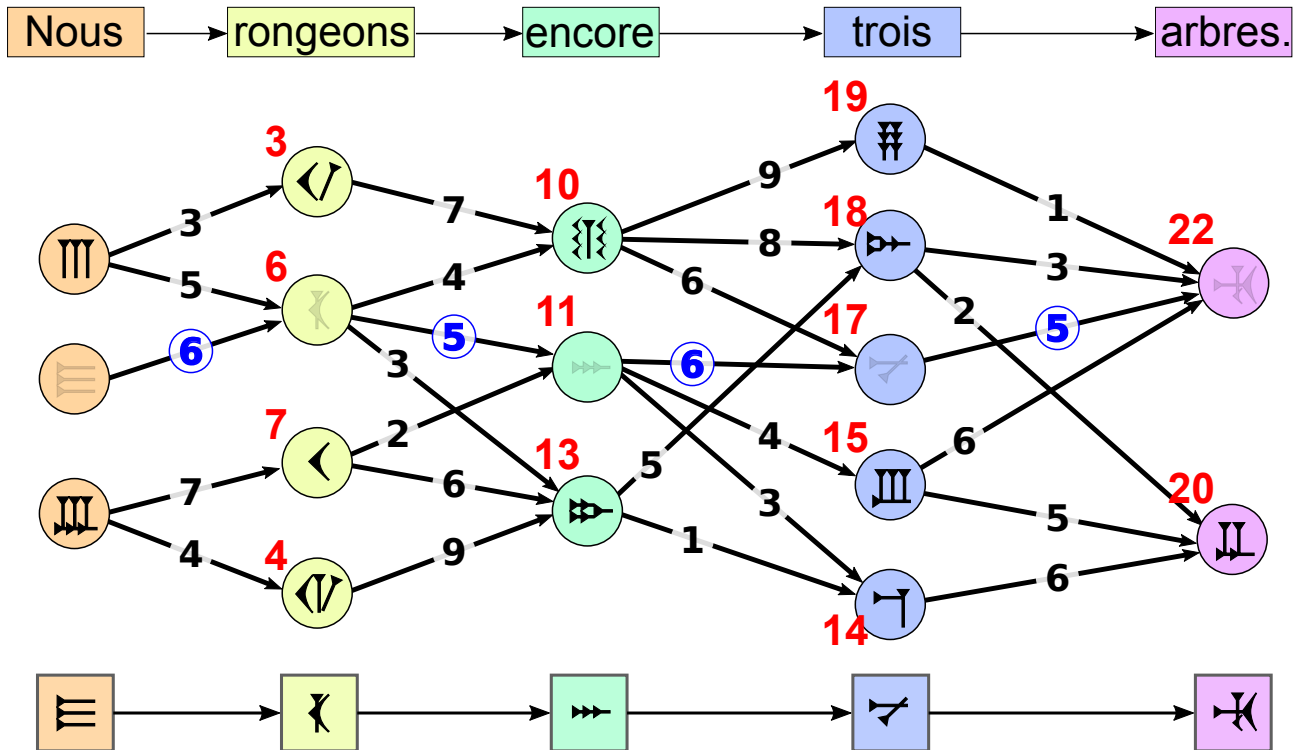
Betty a tout préparé pour traduire la phrase « Nous rongeons encore trois arbres. » :



Définis la meilleure traduction !

Solution

La solution correcte :



Pour cette traduction, la somme des notes correspondantes (colorées en bleu) est : $6 + 5 + 6 = 22$.

C'est la somme la plus grande possible.

Comment peut-on trouver rapidement la meilleure traduction sans tester toutes les possibilités ? Une bonne méthode consiste à définir de gauche à droite, pour chaque signe, quelle est la plus grande somme de notes jusqu'à ce signe. Pour cela, il faut seulement tenir compte des meilleurs chemins des signes précédents définis préalablement – et non de tous les chemins. Le schéma montre pour chaque signe en rouge les valeurs ainsi obtenues. On voit tout à droite que 22 est vraiment la somme la plus grande. Une fois que l'on a remarqué à partir d'où l'on est parvenu à la meilleure somme, on peut à partir du meilleur résultat total (soit 22) définir à rebours (en suivant les chiffres bleus) la meilleure traduction.

La méthode utilisée ici pour créer progressivement une possibilité optimale de gauche à droite s'appelle la « programmation dynamique ».

C'est de l'informatique !

Internet offre les possibilités techniques qui nous permettent d'échanger facilement avec d'autres personnes dans le monde entier. Pourtant, la plupart des individus parlent une autre langue. Dans ce cas, les systèmes informatiques sont utiles pour traduire automatiquement des textes ou même la langue parlée. Les systèmes de traduction modernes tiennent compte – comme Betty –, des mots qui sont utilisés le plus souvent ensemble dans la langue-cible de la traduction.



Les systèmes trouvent de tels modèles de mots effectuant des recherches statistiques dans le plus grand nombre de textes possibles. Par contre, ils ne tiennent pas précisément compte de la grammaire. Ceci augmenterait trop la quantité des informations à traiter et ralentirait les traductions. C'est pour cette raison que les traductions automatiques ont souvent l'air un peu bizarre. Un exemple ? « Today we eat fish again. » → « Aujourd'hui, nous mangeons du poisson à nouveau. » [Note de bas de page : traduction sur translate.google.com du 28.8.2014. Il est tout à fait possible que cela fonctionne (encore) mieux dans quelques temps, car les systèmes de traduction sont en constante évolution].

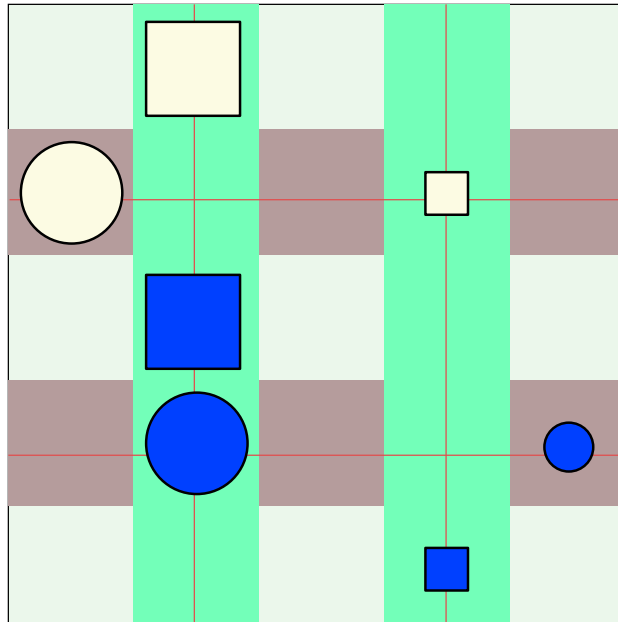
Sites web et mots clés

Traduction automatique, Chemin le plus long, Intelligence artificielle , Théorie des graphes, Optimisation

— http://fr.wikipedia.org/wiki/Traduction_automatique



34 Vrai ou faux



Alice et Tom jouent à « vrai ou faux » sur le tableau aimanté de leur salle de classe. Alice pose sept aimants sur le tableau.

Elle émet ensuite des affirmations sur la forme, la couleur, la taille et la position des aimants. Une affirmation est vraie, les autres sont fausses. Tom doit trouver laquelle est l'affirmation correcte.

Parmi les affirmations suivantes, laquelle est vraie ?

- A Il y a deux aimants X et Y, tels que X est bleu foncé et Y jaune pâle et X se trouve au-dessus d'Y.
- B Pour les deux types d'aimants X et Y, l'affirmation suivante est valable : si X est un carré et Y un cercle, X se trouve au-dessus d'Y.
- C Pour les deux types d'aimants X et Y, l'affirmation suivante est valable : si X est petit et Y grand, X se trouve à droite d'Y.
- D Pour les deux types d'aimants X et Y, l'affirmation suivante est valable : si X est jaune pâle et Y bleu foncé, alors X se trouve en dessous d'Y.

Solution



C est la réponse correcte...

...car tous les petits aimants se trouvent à droite de l'ensemble des gros aimants.

A est faux : il n'y a pas d'aimant bleu foncé qui se trouve au-dessus d'un aimant jaune pâle.

B est faux : pas tous les aimants carrés ne se trouvent au-dessus d'aimants ronds.

D est faux : pas tous les aimants jaune pâle ne se trouvent en dessous des aimants bleu foncé.

C'est de l'informatique !

Dans cet exercice du Castor informatique, il s'agit de déterminer ce qui est vrai et ce qui est faux.

Les propriétés des différents aimants peuvent être décrites par les prédicats « carré(X) », « rond(X) », « grand(X) », « petit(X) », « bleu foncé(X) » et « jaune pâle(X) ».

Les relations entre les deux aimants peuvent être décrites au moyen des prédicats « au-dessus de(X,Y) », « en dessous de(X,Y) » et « à droite de(X,Y) ».

Dans ce langage formel de calcul des prédicats, les affirmations se présentent comme suit, avec les ordres en anglais :

A) **exist** X, Y : bleu foncé(X) **and** jaune pâle(Y) **and** au-dessus de(X, Y)

B) **forall** X, Y : (carré(X) **and** rond(Y)) **implies** au-dessus de(X, Y)

C) **forall** X, Y : (petit(X) **and** grand(Y)) **implies** à droite de(X,Y)

D) **forall** X, Y : (jaune pâle(X) **and** bleu foncé(Y)) **implies** en dessous de(X,Y)

En informatique, il existe des langages de programmation qui utilisent directement la logique des prédicats. Le langage de programmation appelé Prolog est un langage qui fonctionne selon la logique.

Sites web et mots clés

Calcul des prédicats

— http://fr.wikipedia.org/wiki/Calcul_des_pr%C3%A9dicats



35 Dés-anonymisation

Tout dossier médical contient des données personnelles très sensibles qui ne doivent en aucun cas être rendues publiques. Dans le cadre d’une étude scientifique, un hôpital a publié ses données actuelles en les anonymisant. Le tableau à gauche présente un extrait de cette liste.

En même temps, une commune (dont le numéro postal est 18250) a publié – en vue d’élections prochaines – une liste des personnes ayant le droit de vote. Le tableau de droite montre les données de toutes ces personnes étant nées un 1er janvier.

Date naiss.	Sexe	NPA	Maladie
01.01.1974	masculin	29400	Diabète
01.01.1976	masculin	18250	Cancer du poumon
01.01.1976	féminin	29400	Cancer du sein
01.01.1976	féminin	29400	Fausse couche
01.01.1984	féminin	18250	Crise cardiaque
01.01.1985	féminin	16300	Cancer du sein
01.01.1987	féminin	25340	Cancer de la peau
01.01.1988	masculin	18250	Diabète
01.01.1988	féminin	18250	Grippe

Date naiss.	Sexe	Nom
01.01.1958	féminin	Melanie Meyer
01.01.1976	masculin	Georg Schmidt
01.01.1976	masculin	Robert Schlumpf
01.01.1984	féminin	Kathrin Frei
01.01.1984	féminin	Eva Müller
01.01.1988	féminin	Agnes Bachmann
01.01.1988	masculin	Roman Schröder
01.01.1988	féminin	Isabelle Beyer
01.01.1989	masculin	Martin Klaus

À l’aide de ces deux tableaux, tu peux identifier (dés-anonymiser) avec certitude dans la liste des personnes ayant le droit de vote une personne atteinte d’une maladie.

Quel est le nom de cette personne ?

- A) Georg Schmidt
- B) Eva Müller
- C) Roman Schröder
- D) Isabelle Beyer

Solution

La réponse C est correcte :



Il ne peut s'agir des personnes des lignes 1, 3, 4, 6 et 7, car le numéro postal de leur commune n'est pas 18250.

Le patient de la ligne 2, né en 1976, est de sexe masculin et le numéro postal de sa commune de domicile est le 18250. Il existe toutefois deux habitants qui correspondent à ces données : Georg Schmidt et Robert Schlumpf.

La patiente de la ligne 5, née en 1984, est de sexe féminin et le numéro postal de sa commune de domicile est le 18250. Il existe toutefois deux habitantes qui correspondent à ces données : Kathrin Frei et Eva Müller.

La patiente de la ligne 9, née en 1988, est de sexe féminin le numéro postal de sa commune de domicile est le 18250. Il existe toutefois deux habitantes qui correspondent à ces données : Agnes Bachmann et Isabelle Beyer.

Le patient de la ligne 8, né en 1988, est de sexe féminin et le numéro postal de sa commune de domicile est le 18250. Il peut clairement être identifié en tant que Roman Schröder.

C'est de l'informatique !

La numérisation massive de données soulève de sérieuses questions en matière d'anonymat. D'une part, il est nécessaire de supprimer suffisamment de données avant de les publier afin de s'assurer que personne ne puisse être identifié individuellement. D'autre part, il est nécessaire de publier autant de détails que possibles pour que des études scientifiques puissent être réalisées à partir d'une base de données aussi large que possible.

L'informatique a développé ici une notation formelle pour décrire à quel degré une base de données a été anonymisée. On parle d'un extrait « k -anonyme » (k étant un chiffre naturel) si aucune ligne ne peut être attribuée à moins de k individus. Si k est 1, il est possible d'identifier au moins une personne correctement. Si k est 3, nous ne pouvons trouver que des groupes d'au moins trois personnes dont nous savons qu'une d'entre elles est atteinte de la maladie en question, mais nous ne savons pas de quelle personnes il s'agit. De manière générale, plus la valeur de k est élevée plus le degré d'anonymisation des données est grand.

La définition du k -anonymat conduit à d'intéressantes études. Une tâche consisterait par exemple à déterminer combien de lignes il faut au moins supprimer pour rendre un extrait d'une base de données au moins k -anonyme (pour une valeur donnée de k). La définition du k -anonymat a par ailleurs clairement démontré à quel point il faut être attentif lors de la publication de données. Si l'on publie par exemple deux extraits qui sont k -anonymes, il serait possible qu'une combinaison des deux extraits dévoilent en fait toutes les informations personnelles des individus.

Les choses deviennent tout particulièrement intéressantes lorsque les données ne proviennent pas de sources officielles comme dans notre exemple mais que différentes sources sont réunies. Via de la publicité sur des pages Internet, il est par exemple possible de créer un profil de surfing, en passant par les sites des médias sociaux, il est possible d'attribuer un nom à ce profil de surfing et en passant ensuite par l'annuaire téléphonique publique, on trouve une adresse. Ainsi,



les entreprises peuvent envoyer leur publicité de manière ciblée puisqu'elles sont certaines que la personne cible est intéressée par le sujet. Cela augmente massivement le rendement des dépenses publicitaires.

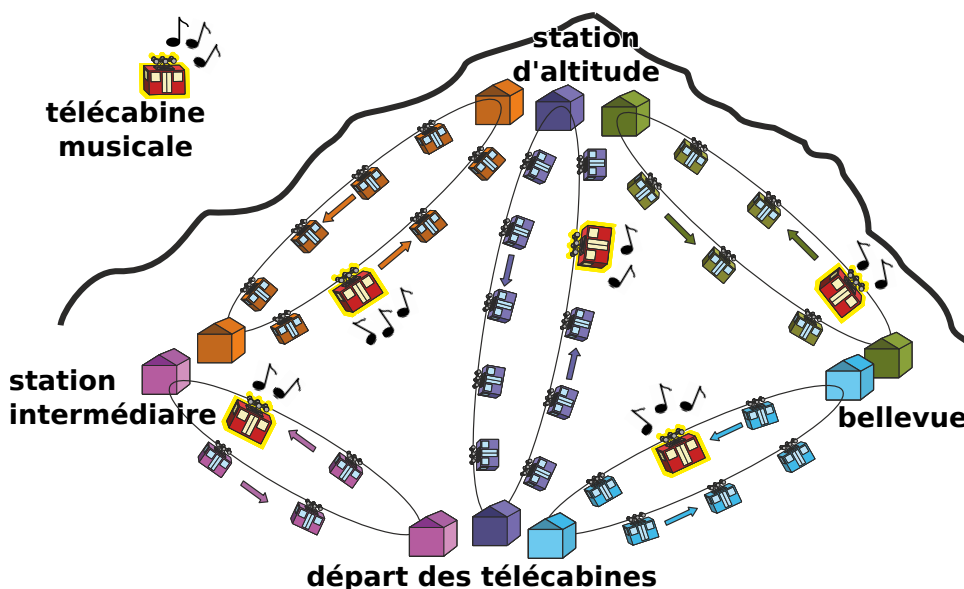
Sites web et mots clés

Anonymisation des données, Tables de données, Base de données

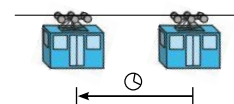


36 À la conquête du sommet

Tom aimerait rejoindre la station d'altitude. Depuis le départ des télécabines, il peut prendre différentes télécabines. Mais, il aimerait uniquement prendre des télécabines passant de la musique. L'illustration montre la position actuelle des télécabines au moment où Tom souhaite partir de la station de départ.



Toutes les télécabines circulent dans le sens des aiguilles d'une montre. L'espace-temps entre deux télécabines est le temps dont une télécabine a besoin pour aller de sa position actuelle à la position actuelle de la télécabine qui la précède. Cet espace-temps est égal pour toutes les télécabines. Il est également le même si une télécabine passe par une station.



Toutes les télécabines passent au même moment dans les différentes stations. Si Tom arrive dans une station, il peut sans perdre de temps passer d'une télécabine à une autre. Mais parfois, il doit attendre la prochaine télécabine musicale.

Quel est le trajet qui permet à Tom de rejoindre le plus rapidement la station d'altitude ?

- A) Départ des télécabines → Station intermédiaire → Station d'altitude
- B) Départ des télécabines → Station intermédiaire → Départ des télécabines → Station d'altitude
- C) Départ des télécabines → Station d'altitude
- D) Départ des télécabines → Bellevue → Station d'altitude



Solution

D est la réponse correcte :

BD est la télécabine musicale du trajet Bellevue-Départ des télécabines. BS est la télécabine musicale du trajet Bellevue-Station d'altitude Tom a besoin de 8 espaces-temps (T). Le déroulement est donc le suivant :

T-1 : BD arrive au départ des télécabines. Tom monte à bord. BS descend en direction de la station d'altitude.

T-2 : BD quitte le départ des télécabines. BS arrive à la station d'altitude.

T-3 : BD monte direction Bellevue. BS quitte la station d'altitude.

T-4 : BD arrive à Bellevue. Tom descend. BS monte direction Bellevue.

T-5 : BS arrive à Bellevue. Tom monte à bord.

T-6 : BS quitte Bellevue.

T-7 : BS descend en direction du départ des télécabines.

T-8 : BS arrive à la station d'altitude. Tom descend.

À la réponse A, Tom a besoin de 10 unités de temps. Pour les réponses B et C, Tom a besoin de 11 unités de temps.

C'est de l'informatique !

Lorsqu'on débute en informatique, tout à l'air simple. Les ordinateurs exécutent de façon ordonnée les commandes contenues dans un programme.

Toutefois, pour de nombreux déroulements pouvant être modélisés et réalisés avec des ordinateurs, il n'est pas judicieux de suivre les étapes les unes après les autres dans un sens strict. Une télécabine par exemple ne pourrait circuler qu'un seul tronçon avant que ce ne soit le tour de la prochaine télécabine.

L'informatique considère les télécabines plutôt comme des processus qui se déroulent en même temps et doivent uniquement être « synchronisés » de temps à autre.

Les télécabines fonctionnent en particulier comme des morceaux de programme dans une architecture de flux de données. Chaque morceau de programme peut être exécuté lorsque les données de saisie requises sont disponibles. Chaque télécabine peut transporter Tom de la station de départ à la station d'arrivée si Tom et la télécabine musicale sont au départ des télécabines.

Sites web et mots clés

Optimisation, Simulation, Algorithmes

— http://fr.wikipedia.org/wiki/Optimisation_%28math%C3%A9matiques%29



37 Gâteau d'anniversaire

Lors de son dernier anniversaire, Béatrix voulait réaliser un gâteau. La recette contenait 8 épices. Mais au terme de la cuisson, le gâteau était vert !

Les invités trouvaient le gâteau tout sauf appétissant.

Mais comme le gâteau était néanmoins très bon, elle voudrait renouveler l'expérience. Sauf qu'elle ne veut pas qu'il soit une nouvelle fois vert.

Béatrix suppose qu'une seule épice est responsable de cette couleur. Elle veut donc procéder systématiquement pour savoir quelle épice est « coupable ». Elle décide donc de faire plusieurs échantillons de gâteaux et varie les épices qu'ils contiennent.



Combien d'échantillons Béatrix doit-elle au moins réaliser pour être certaine d'avoir identifié l'épice coupable ?

Solution

« 3 » est la bonne réponse.

Béatrix répartit les 8 épices comme ceci sur les trois échantillons de gâteau :

Échantillon	-	1	2	1,2	3	1,3	2,3	1,2,3
Épice	0	1	2	3	4	5	6	7

L'épice 0 n'est donc dans aucun échantillon de gâteau, l'épice 1 seulement dans l'échantillon 1, l'épice 2 seulement dans l'échantillon 2, l'épice 3 dans les échantillons 1 et 2, etc. Ainsi, Béatrix est en mesure d'attribuer chaque épice à une combinaison d'échantillons de gâteaux. Au plus tard après la réalisation du troisième échantillon, Béatrix sait quels gâteaux sont devenus verts. Elle est donc en mesure de trouver l'épice coupable. Il n'est pas possible de parvenir à un résultat avec moins de trois échantillons. Si elle ne fait que deux échantillons, il n'y a que quatre combinaisons (- ; 1 ; 2 ; 1, 2) auxquelles elle ne peut pas attribuer clairement les 8 épices.

C'est de l'informatique !

Les gâteaux terminés contiennent de l'information. Béatrix ne s'intéresse qu'à deux seules valeurs : « le gâteau est vert » ou « le gâteau n'est pas vert ». Pour Béatrix, chaque échantillon est donc comme un bit dans un ordinateur. Un bit peut effectivement seulement contenir une valeur sur deux valeurs possibles. Un bit est donc soit « allumé », soit « éteint ». En informatique, ces deux valeurs sont souvent interprétées sous la forme des chiffres 1 et 0. Si l'on dispose de plusieurs bits, il est possible de réaliser des nombres à l'aide du système binaire. Si l'on dispose de trois bits, cela se présente presque comme ci-dessus :



Bits	000	001	010	011	100	101	110	111
Nombre	0	1	2	3	4	5	6	7

En disposant de plus de bits, on crée des nombres encore plus grands. Mais les bits permettent aussi de représenter d'autres choses, telles que des lettres. Pour ce faire, il faut attribuer aux choses des chiffres représentés eux par des bits. Grâce aux bits, il est presque possible de représenter tout ce que l'on veut. Une chose est toutefois impossible à représenter, à savoir l'infini. En effet, chaque système informatique, même s'il est gigantesque, n'a qu'un nombre fini de bits.

Sites web et mots clés

Système binaire, Représentation d'information

— http://fr.wikipedia.org/wiki/Syst%C3%A8me_binaire



38 Rectangles corrects ?

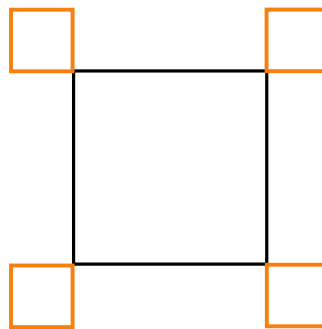
Un robot est spécialisé dans le dessin de rectangles. Il peut réaliser les consignes simples suivantes :

Orange	Dessine une ligne orange de la longueur 1
Black	Dessine une ligne noire de la longueur 1
Turn	Tourne-toi de 90° dans le sens des aiguilles d'une montre

De plus, le robot peut réaliser les consignes suivantes qui sont composées des autres consignes A et B ; A et B, elles-mêmes, peuvent être des consignes simples ou composées :

A, B	Exécute A puis exécute B
$n \times (B)$	Exécute B n fois

Le robot doit réaliser le dessin suivant.



Quelle consigne **NE** donne **PAS** le dessin voulu ?

A)	$4 \times (2 \times (\text{Orange}, \text{Turn}), \text{Orange}, 3 \times (\text{Black}), \text{Orange}, \text{Turn})$
B)	$4 \times (3 \times \text{Black}, 3 \times (\text{Orange}, \text{Turn}), \text{Orange})$
C)	$4 \times (2 \times (\text{Orange}, \text{Turn}), 3 \times (\text{Black}), 2 \times (\text{Orange}, \text{Turn}))$
D)	$4 \times (\text{Black}, 3 \times (\text{Orange}, \text{Turn}), \text{Orange}, 2 \times (\text{Black}))$

Solution

C est la réponse correcte

La consigne A donne le dessin souhaité :



3/4

5/6

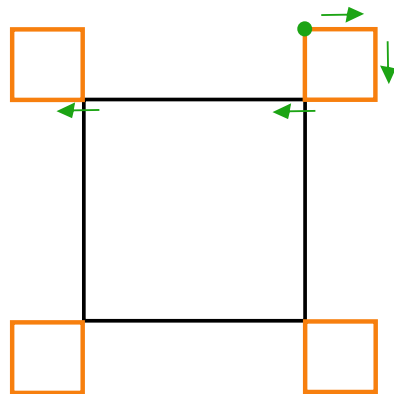
7/8

9/10

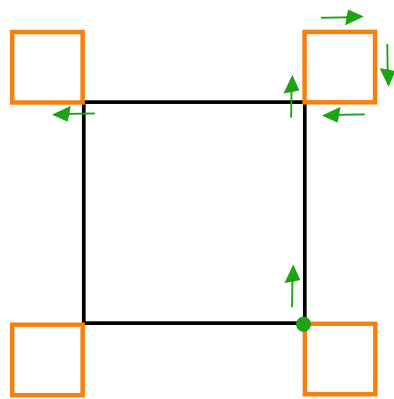
11-13

difficile

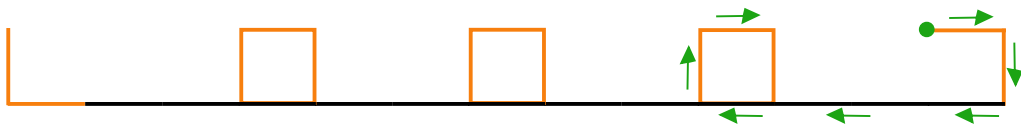
Rectangles corrects?



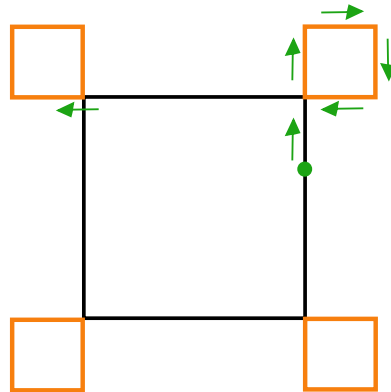
La consigne B donne le dessin souhaité :



La consigne C **NE** donne **PAS** le dessin souhaité :



La consigne D donne le dessin souhaité :



C'est de l'informatique !

Même lorsque l'on utilise un langage de programmation très simple comme celui du robot aux rectangles, il est facile de faire des erreurs. Les erreurs des programmes se nomment en informatique « bugs », et le « debugging » désigne la recherche d'erreurs dans un programme. En 2014, on a découvert le « bug Heartbleed ». Il s'agissait d'une erreur dans une vaste bibliothèque de programmes destinés à un échange crypté de données. Cette erreur rendait possibles des attaques sur plusieurs services d'Internet, par exemple dans le but de voler des données d'accès (noms d'utilisateur et mots de passe). Les bugs peuvent donc avoir des conséquences de grande portée. En conséquence, le débogage fait partie des tâches les plus importantes de l'informatique – outre le fait d'éviter systématiquement des erreurs.

Sites web et mots clés

Logo, langage de programmation, Debouggage, Infographie, Programmation

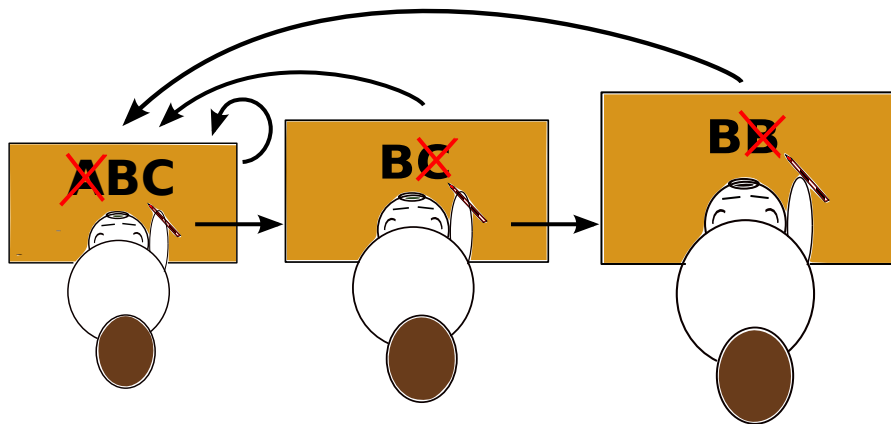
— https://fr.wikipedia.org/wiki/Programmation_structur%C3%A9e



39 Message de Castorie

Dans la lointaine contrée de Castorie, les nouvelles, comprenant de toute façon seulement les lettres **A**, **B** et **C**, sont « corrigées » par le Ministère de l'Information. Les trois correcteurs du Ministère lisent toujours les nouvelles de gauche à droite et recherchent certaines suites de lettres :

1. Le premier correcteur cherche la suite **ABC**. S'il la trouve, il la remplace par **BC** et recommence la lecture de la nouvelle modifiée. S'il ne trouve plus cette suite de lettres, il transmet la nouvelle au correcteur principal.
2. Le correcteur principal cherche la suite de lettres **BC**. Lorsqu'il la trouve, il la remplace par la lettre **B** et donne la nouvelle modifiée au premier correcteur. S'il ne trouve pas la suite de lettres, il transmet la nouvelle au correcteur en chef.
3. Le correcteur en chef cherche la suite de lettres **BB**. S'il la trouve, il la remplace par la lettre **B** et transmet la nouvelle modifiée au premier correcteur. S'il ne trouve pas la suite de lettres, la correction est terminée.



À la fin de la correction, trois des quatre nouvelles suivantes ne se composent plus que d'un B. Une seule fait EXCEPTION. Laquelle ?

- A) AAABCB
- B) ABCABC
- C) ABABCB
- D) ABCCCC

Solution



C est la réponse correcte :

Les différentes nouvelles sont « corrigées » comme suit :

A) AAABCB → AABCB → ABCB → BCB → BB → B

B) ABCABC → BCABC → BCBC → BBC → BB → B

C) ABABCB → ABBCB → ABBCB → ABB → AB

D) ABCCCC → BCCCC → BCCC → BCC → BC → B

C'est de l'informatique !

Que peut-on calculer ? De nombreux scientifiques se sont posé cette question, notamment durant la première moitié du XXe siècle. Un grand nombre d'entre eux a réfléchi à la description de la nature des calculs ou à la notion du procédé de calcul (dont l'algorithme) par un modèle formel. Le plus célèbre de ces modèles est probablement la machine de Turing, qui malgré son nom n'a jamais été construite.

Le système de réécriture de chaînes notamment décrit par le Russe Andrei Markov est moins connu. Les correcteurs de Castorie utilisent un tel système de réécriture.

Ce qui est positif et rassurant en informatique, c'est que toutes les formalisations de procédés de calcul développées jusqu'à présent (le lambda-calcul et la fonction récursive en sont d'autres) sont réputées de même valeur. Les ordinateurs modernes ne maîtrisent rien d'autre (mais cela très bien) que les modèles formels. Voici ce qu'il en est de la théorie. Mais en pratique, l'existence des langages de programmation modernes et les environnements de développement constituent néanmoins un progrès.

Sites web et mots clés

Algorithme de Markov , Algorithmes

— http://fr.wikipedia.org/wiki/Algorithme_de_Markov



Auteurs des exercices

 Ahto Truu, Estonie	 Alexandre Talon, France
 Andrej Blaho, Slovaquie	 Andrej Brodnik, Slovénie
 Angelo Lissoni, Italie	 Arthur Charguéraud, France
 Barabara Müllner, Autriche	 Bernd Kurzmann, Autriche
 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
 Ieva Jonaityte, Lituanie	 Ilya Posov, Russie
 Ivo Blöchliger, Suisse	 J.P. Pretti, Canada
 Jacqueline Peter, Suisse	 Janez Demšar, Slovénie
 Javier Bilbao, Espagne	 Jia-Ling Koh, Taïwan
 Jiří Vaníček, République tchèque	 Judith Helgers, Australie
 Juha Vartiainen, Finlande	 Jurate Valatkeviciene, Lituanie
 Jürgen Frühwirth, Autriche	 Khairul M. Zaki, Malaisie
 Eljakim Schrijvers, Pays-Bas	 Kirsten Schlüter, Allemagne
 Lesia Ilishchuk, Ukraine	 Linda Mannila, Finlande
 Maciej Syslo, Pologne	 Maiko Shimabuku, Japon
 Mario Winkler, Autriche	 Mathias Hiron, France
 Michael Weigend, Allemagne	 Monika Gujberová, Slovaquie
 Peter Garscha, Autriche	 Roman Ledinsky, Autriche
 Sergei Pozdniakov, Russie	 Sher Minn Chong, Malaisie
 Špela Cerar, Slovénie	 Sue Sentance, Royaume-Uni
 Susumu Kanemune, Japon	 Tamara Gorban, Ukraine
 Troy Vasiga, Canada	 Valentina Dagiene, Lituanie
 Willem van der Vegt, Pays-Bas	 Wolfgang Pohl, Allemagne
 Zoltán Molnár, Hongrie	 Zsuzsa Pluhár, Hongrie




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
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-
connaire, 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.