



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

Castor Informatique

Exercices et solutions 2011

www.castor-informatique.ch

Editeurs:

Hanspeter Erni (SSIE), Jacqueline Peter (SSIE)

010100110101011001001001
010000010010110101010011
010100110100100101000101
001011010101001101010011
010010010100100100100001

SS!E

schweizerischer vereinfür inform
atikinderausbildung///sociétés
uissedel'informatiquedansl'ens
eignement///societàsvizzeraper
l'informaticanell'insegnamento

Ont collaboré au Castor Informatique 2011:

Ivo Blöchliger, Brice Canvel, Christian Datzko, Hanspeter Erni, Beate Kuhnt, Paul Miotti, Jacqueline Peter, Marie-Thérèse Rey, Giovanni Serafini, Beat Trachsler

Nous adressons nos remerciements à:

Valentina Dagiene: Bebras.org

Hans-Werner Hein, Wolfgang Pohl: Bundeswettbewerb Informatik DE

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

Roman Hartmann (hartmannGestaltung: logo Castor Informatique Suisse)

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 2011 a été réalisé par la Société Suisse de l'Informatique dans l'Enseignement SSIE.

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

HASLERSTIFTUNG

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 » (www.bebas.org), initié en Lituanie.

Le concours a été organisé pour la première fois en Suisse en 2010.

Le Castor Informatique motive les élèves à se pencher sur les thèmes de l'informatique. Il souhaite lever les réticences concernant l'enseignement de l'informatique à l'école et susciter l'intérêt pour les domaines de ces cours. 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 susciter un intérêt durable pour l'informatique, au-delà de la durée du concours.

Le concours Castor Informatique 2011 a été conçu pour quatre tranches d'âge, orientées aux années scolaires :

- Années scolaires 5 et 6
- Années scolaires 7 et 8
- Années scolaires 9 et 10
- Années scolaires 11 à 13

Chaque 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 sur leur compte au début du concours.

Le maximum de points possibles était de 216 points, le minimum 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.

Pour de plus amples informations:

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

Castor Informatique

Hanspeter Erni

castor@castor-informatique.ch

www.castor-informatique.ch

Contenu – les exercices

1. Course d'école	5
2. Arbre de décodage du morse	6
3. Saut de grenouille	7
4. Un virus à l'école de Castor	8
5. Modèle de couleurs.....	9
6. Sur la balance.....	11
7. Tortues.....	12
8. ... et c'est à ton tour !.....	14
9. Laverie rapide	15
10. Fais quelque chose	16
11. Images noir et blanc	17
12. Villes	18
13. Monter l'escalier	19
14. Gagner des pièces de monnaie	20
15. Carte au trésor	21
16. Comment sortir ?	22
17. Piles d'assiettes.....	23
18. Le mauvais chapeau	25
19. Monsieur Castor fait ses courses	26
20. Graphe d'un dé	27
21. À l'imprimerie	28
22. L'usine.....	30
23. _nf_rmat_on perdue	32
24. Sortie nocturne	33
25. Épreuve de force	35
26. Qui voit quoi ?.....	36
27. La vie des plantes	37
28. Arbre de Noël.....	39
29. Le jeu des boîtes à boules.....	41
30. Train de marchandises	43
31. Les colliers de perles colorées	44
32. Les ponts trieurs.....	46
33. Durée minimale d'études	48
34. Clé de l'hôtel	49
35. Équipes d'échecs.....	50
36. Carreler une salle de bains	51

1. Course d'école

Tu étais malheureusement absent-e au dernier cours d'informatique. Il y a été question de la prochaine course d'école, lors de laquelle une visite du musée de l'ordinateur est prévue.

Tu veux maintenant demander par e-mail à ta maîtresse de t'envoyer la feuille d'informations sur cette course d'école destinée aux parents.

Quel titre (« Objet ») conviendrait-il à cet e-mail ?

- A) Message de ma part
- B) Urgent !
- C) Course d'école / Musée de l'ordinateur
- D) Je voulais vous demander si vous pouviez m'envoyer le PDF avec les infos sur la course d'école, s'il vous plaît.

Solution : C est correct

La réponse A est une information sur l'expéditeur, mais non l'objet.

La réponse B ne contient aucune indication sur le contenu du message.

La réponse D est le contenu du courrier électronique en lui-même et non un titre à son sujet.



Classes	5-6	Facile	Moyen	Difficile
Classes	7-8	Facile	Moyen	Difficile
Classes	9-10	Facile	Moyen	Difficile
Classes	11-13	Facile	Moyen	Difficile

C'EST DE L'INFORMATIQUE !

Bien avant l'invention des ordinateurs et des smartphones, les humains ont communiqué entre eux de façon ordonnée, sensée et structurée. Les logiciels de communication, tels que le courrier électronique, tentent de proposer de nouvelles structures et de nouveaux ordres adaptés aux circonstances. Toutefois, si les utilisateurs ne respectent pas les règles, comme la netiquette par exemple, la communication échoue.

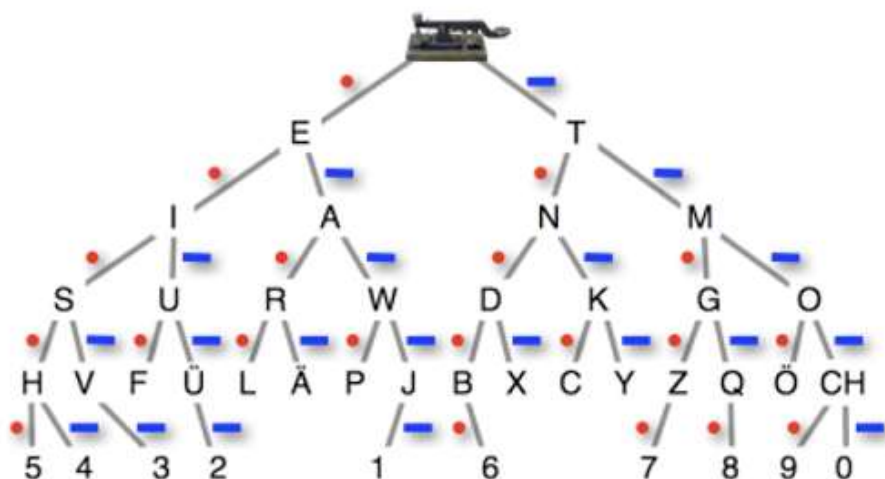
2. Arbre de décodage du morse

Le code morse est un procédé de transmission de lettres et d'autres signes. Pour cela, on émet ou l'on coupe un signal plus ou moins longtemps.

Cet arbre permet de déchiffrer le code morse.

Tu commences en haut avec la touche morse.

Pour un • (court), tu descends une fois à gauche un niveau plus bas et pour un — (long) une fois à droite un niveau plus bas.



Quel signe signifie ce code morse : •• — (court court long) ?

Le signe « 2 »

Le signe « O »

Le signe « G »

Le signe « U »

- A) Le signe « 2 »
- B) Le signe « O »
- C) Le signe « G »
- D) Le signe « U »

Solution : D est correct



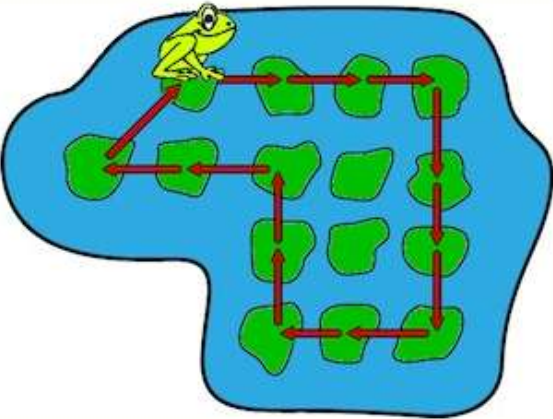

Classes	5-6	Facile	Moyen	Difficile
Classes	7-8	Facile	Moyen	Difficile
Classes	9-10	Facile	Moyen	Difficile
Classes	11-13	Facile	Moyen	Difficile

C'EST DE L'INFORMATIQUE !

Le morse suit des règles strictes, décrites ici par l'arbre du morse. Le codage s'effectue par une succession de signaux « court » et « long ». Il est souvent utile que les messages codés soient aussi brefs que possible. En morse, les lettres fréquentes sont codées par une succession de signaux courts alors que les lettres rares comprennent des signaux longs.

Dans l'arbre du morse, les lettres fréquentes comme le « E » sont donc tout en haut.

3. Saut de grenouille

<p>Une grenouille veut sauter de joie. Dans son étang flottent quelques feuilles de nénuphar. La grenouille est assise sur l'une d'entre elles.</p> <p>Elle saute de feuille en feuille comme on peut le voir sur l'image.</p> <p>À la fin, la grenouille s'assoit à nouveau d'où elle est partie.</p>	
<p>Les huit directions de saut possibles de la grenouille sont numérotées de la manière suivante :</p>	

On peut ainsi décrire le chemin parcouru grâce aux numéros.
Quel chemin a effectué la grenouille en sautant ?

- A) 2, 2, 3, 4, 5, 7, 7, 8
- B) 2, 2, 2, 4, 4, 4, 6, 6, 8, 8, 6, 6, 1
- C) 5, 2, 2, 4, 4, 2, 2, 8, 8, 8, 6, 6, 6
- D) 5, 2, 2, 3, 3, 7, 3, 3, 7, 3, 3, 7, 8

Solution : B est correct

Sur le chemin A, la grenouille coupe quelques angles, le chemin C est le même que le chemin B qui est juste, mais en sens inverse.
Le chemin D fait sortir la grenouille de la marre.



Classes	5-6	Facile	Moyen	Difficile
Classes	7-8	Facile	Moyen	Difficile
Classes	9-10	Facile	Moyen	Difficile
Classes	11-13	Facile	Moyen	Difficile

C'EST DE L'INFORMATIQUE !

Il s'agit ici de « coder » un processus par une séquence d'actions : chaque action est ici un saut dans une direction donnée, il existe huit directions possibles. Cet exercice utilise deux notions fondamentales très utiles à l'informatique : la notion de codage (associer un symbole à chaque action) et la notion de séquence (suite ordonnée de symboles, qui, ici, représentent des actions).
De plus, la résolution du problème amène à comparer des motifs candidats. Elle nécessite soit de traduire le parcours de la grenouille en séquence de symboles (faire du codage), soit de dessiner les quatre parcours (faire du décodage) qui résulteraient des quatre séquences de symboles candidats, en les comparant au parcours de la grenouille.

4. Un virus à l'école de Castor



L'école de Castor possède 100 ordinateurs, qui sont tous connectés en réseau.
L'un de ces ordinateurs vient d'être attaqué par un virus !!!

Le virus se propage par le réseau et attaque maintenant d'autres ordinateurs.
Le nombre d'ordinateurs infectés double chaque seconde.

Combien de temps faudra-t-il au virus pour infecter les 100 ordinateurs de l'école de Castor ?

- A) Environ 3 minutes.
- B) Au moins 128 secondes.
- C) Maximum 7 secondes.
- D) Exactement 100 secondes.

Solution : C est correct

À la seconde 0, 1 ordinateur est atteint, à la seconde 1, 2 sont atteints. Et ainsi de suite.

À la seconde 6, 64 ordinateurs sont atteints, à la seconde 7, il y en a 128.

Il faut donc entre 6 et 7 secondes pour que 100 ordinateurs soient atteints du virus.



Classes	5-6	Facile	Moyen	Difficile
Classes	7-8	Facile	Moyen	Difficile
Classes	9-10	Facile	Moyen	Difficile
Classes	11-13	Facile	Moyen	Difficile

C'EST DE L'INFORMATIQUE !

De nos jours, les données transitent de plus en plus facilement grâce à la ramification croissante des systèmes informatiques entre eux et il en va de même pour les virus si des mécanismes de protection tels que les pare-feux, les programmes anti-virus et un comportement prudent des utilisateurs ne les freinent pas. Dans cet exercice, la propagation du virus est décrite par la puissance 2 (doubler): 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, etc. Ces chiffres jouent un rôle très important en informatique.

5. Modèle de couleurs

Voici une grille de 8 fois 11 carrés en partie colorée.

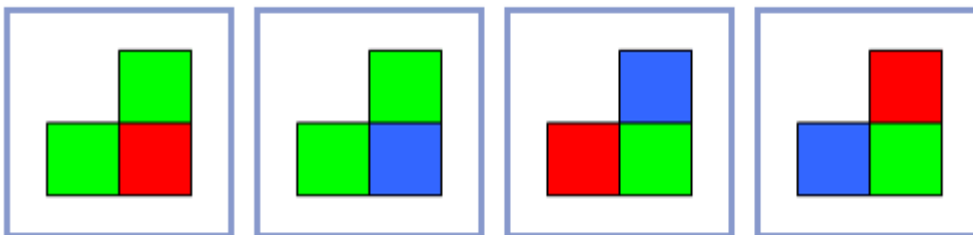
Fais attention au modèle de couleurs !

- Sur la première ligne, les carrés sont bleus et verts en alternance.
- Sur la deuxième ligne, les carrés sont verts et rouges en alternance.
- Sur la troisième ligne, les carrés sont de nouveau bleus et verts en alternance.

Et ainsi de suite.



En supposant que toute la grille soit remplie en suivant ce modèle de couleurs, de quelles couleurs sont alors les trois carrés gris situés en bas à droite ?



Solution : D est correct



Classes	5-6	Facile	Moyen	Difficile
Classes	7-8	Facile	Moyen	Difficile
Classes	9-10	Facile	Moyen	Difficile
Classes	11-13	Facile	Moyen	Difficile

C'EST DE L'INFORMATIQUE !

Les capteurs des appareils photos numériques sont composés d'une grille de petits pixels capables de mesurer la quantité de lumière reçue. Devant chaque pixel est placé un filtre rouge, vert ou bleu, qui permet de mesurer les différentes couleurs de la lumière reçue, ce qui permet de prendre des photos en couleur, selon le principe du modèle RVB (Rouge/Vert/Bleu).

Pour s'adapter à l'œil humain qui est plus sensible à la couleur verte, le nombre de pixels sur lesquels un filtre vert est placé est deux fois plus grand que pour les autres couleurs.

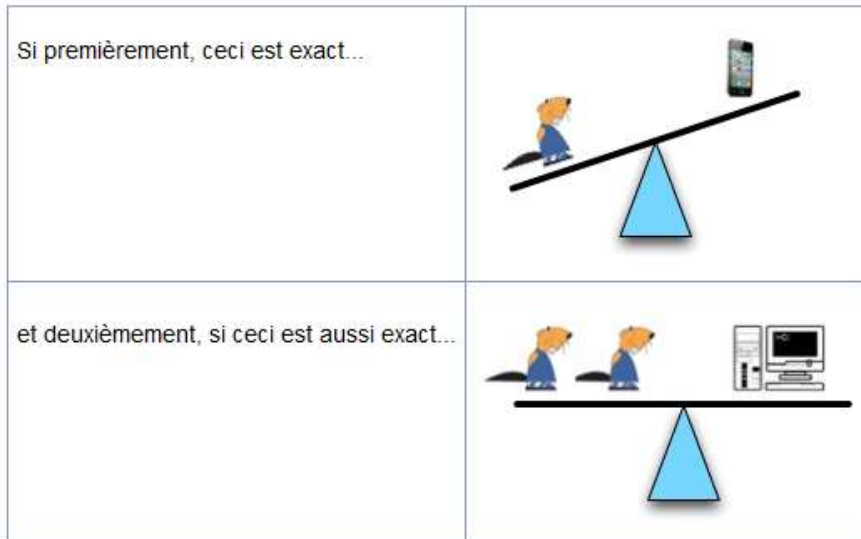
Analyser les motifs répétitifs et en déduire des manières de déterminer automatiquement leur état à toute position, est un problème classique d'informatique. Sur cet exemple, il est possible d'écrire une fonction simple qui détermine la couleur d'une case en fonction de ses coordonnées (ligne, colonne). Si l'on considère que la case en haut à gauche a pour coordonnées (0, 0) :

Si ((ligne + colonne) est impair), la case est verte.

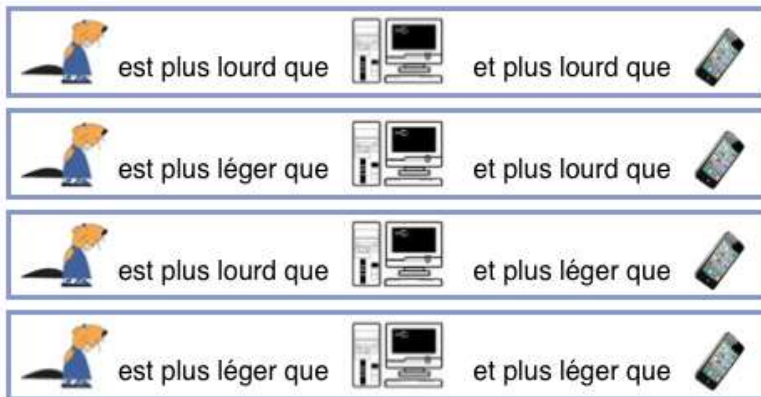
Sinon, si (ligne est paire), la case est bleue.

Sinon, la case est rouge.

6. Sur la balance



... alors qu'est-ce qui doit aussi être correct ?



Solution :



Classes	5-6	Facile	Moyen	Difficile
Classes	7-8	Facile	Moyen	Difficile
Classes	9-10	Facile	Moyen	Difficile
Classes	11-13	Facile	Moyen	Difficile

C'EST DE L'INFORMATIQUE !



Dans les programmes informatiques, on écrit des instructions qui seront ensuite exécutées par l'ordinateur.

Certaines instructions sont dites conditionnelles : elles ne sont exécutées que si une certaine condition attachée à l'instruction est vérifiée. Une telle condition prend généralement la forme des affirmations proposées dans cet exercice : si A est inférieur à B et B inférieur à C alors...

À force d'accumuler les 'et' et les 'ou' dans ces instructions, les programmes deviennent particulièrement délicats à écrire et les erreurs sont fréquentes.

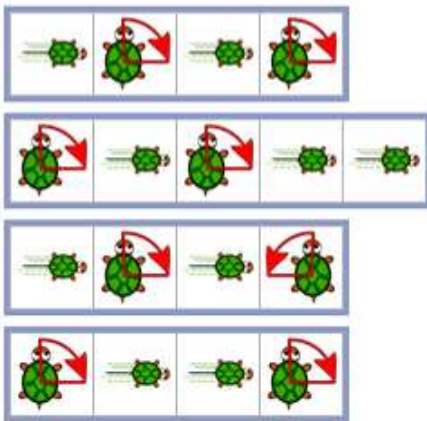
7. Tortues

Pour ton anniversaire, tu as reçu une tortue robot qui peut exécuter les instructions simples suivantes :

	Tourne de 90° vers la droite.
	Tourne de 90° vers la gauche.
	Avance de 30 centimètres vers l'avant.

La tortue robot est conçue pour répéter une séquence d'instructions qu'on lui a données tant que l'on ne l'éteint pas.

Quelle séquence d'instructions fait exécuter un carré à la tortue robot ?



Solution : A est correct

La suite d'instructions A conduit à la création d'un carré de 30 centimètres de côté.

Les instructions B conduisent à la création d'un chemin en zigzag. La suite d'instructions C donne un rectangle.

La suite d'instructions D conduit à un va et vient sur une ligne de 60 centimètres.



Classes	5-6	Facile	Moyen	Difficile
Classes	7-8	Facile	Moyen	Difficile
Classes	9-10	Facile	Moyen	Difficile
Classes	11-13	Facile	Moyen	Difficile

C'EST DE L'INFORMATIQUE !

Les commandes de programmation présentées ici sont inspirées d'un véritable langage de programmation : le langage Logo. Ce langage de programmation orienté objet et récursif a été conçu initialement pour permettre aux enfants de découvrir la programmation, dans une démarche de pédagogie active. Il est très connu pour sa tortue graphique que l'on peut programmer pour lui faire tracer des formes.

© Castor Informatique 2011, SSIE

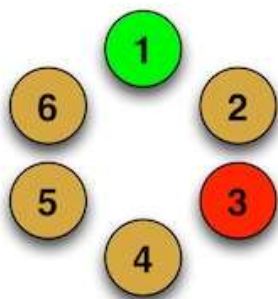
Pour en savoir plus, consultez Wikipédia : http://fr.wikipedia.org/wiki/Logo_%28langage%29

8. ... et c'est à ton tour !

Les castors comptent ainsi : celui dont c'est le tour de compter, commence par lui-même et continue ensuite dans le sens des aiguilles d'une montre, un castor par syllabe de la comptine.

Celui qui est la dernière syllabe, doit quitter le cercle.
Le nouveau décompte commence à partir du castor suivant du cercle.
Lorsque le castor qui a effectué le décompte, doit lui-même sortir, le castor suivant du cercle doit alors commencer à compter.

Six castors forment un cercle et jouent à compter.
Leur comptine a neuf syllabes.
C'est au tour du castor 1 de compter et celui-ci commence par lui-même.



Le castor 3 doit sortir en premier après neuf syllabes.
Le nouveau décompte commence donc au castor 4.

Dans quel ordre, les castors quittent-ils le cercle ?

- A) Castor 3, 1, 2, 6, 4. Le castor 5 reste.
- B) Castor 3, 4, 5, 6, 1. Le castor 5 reste.
- C) Castor 3, 1, 6, 5, 2. Le castor 4 reste.
- D) Castor 3, 5, 1, 2, 4. Le castor 6 reste.

Solution : A est correct

Les castors ont compté comme suit:

Zur Anzeige wird der QuickTime™
Dekompressor „
benötigt.



étant donné qu'il n'y a qu'une seule suite juste possible, les autres doivent être fausses.

Classes	5-6	Facile	Moyen	Difficile
Classes	7-8	Facile	Moyen	Difficile
Classes	9-10	Facile	Moyen	Difficile
Classes	11-13	Facile	Moyen	Difficile

C'EST DE L'INFORMATIQUE !

L'élimination des castors se fait selon l'algorithme décrit. C'est ainsi que l'on nomme en informatique une suite précise d'instructions visant à effectuer des calculs ou à modifier des structures. L'algorithme de décompte n'est pas seulement valable dans le cas particulier (six castors et une comptine à neuf syllabes) mais aussi en général pour un nombre X de castors et de syllabes dans la comptine. L'algorithme calcule une permutation de Josephus des chiffres 1 à n.

Pour en savoir plus, consultez Wikipédia : http://fr.wikipedia.org/wiki/Probl%C3%A8me_de_Jos%C3%A8phe

9. Laverie rapide

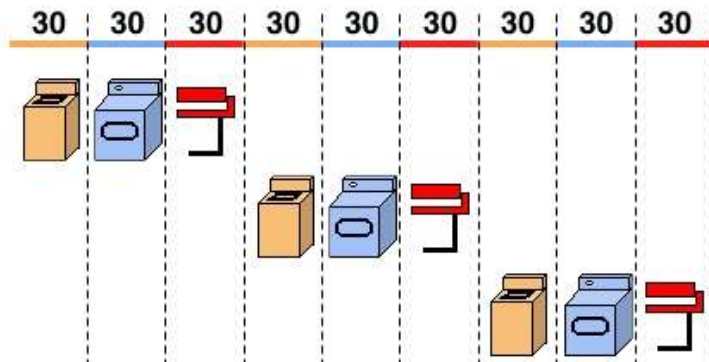
Jean Castor a ouvert une nouvelle laverie.

Il possède trois appareils : un lave-linge, un sèche-linge et une machine à repasser.

Chaque appareil fonctionne par cycle de 30 minutes.

Un client qui est seul dans la laverie a donc besoin de 90 minutes pour exécuter les trois phases (lavage, séchage et repassage).

Trois clients arrivent en même temps et désirent laver leurs vêtements le plus vite possible. Ils pourraient utiliser les appareils comme indiqué sur l'image : ce n'est que lorsqu'un client a effectué les trois étapes que le client suivant peut commencer.



Mais cela va plus vite, puisque les trois appareils peuvent fonctionner en même temps.

Combien de minutes faut-il au minimum pour que les vêtements des trois soient propres, secs et repassés ?

- A) 90 minutes.
- B) 120 minutes.
- C) 150 minutes.
- D) 270 minutes.

Solution : C est correct

Le premier client a besoin de 90 minutes pour les trois phases. Lorsque le premier client en a terminé avec la machine après 30 minutes, le deuxième client peut débuter avec la machine à laver. Celui-ci a terminé 120 minutes après que le premier client ait commencé. Lorsque le deuxième client en a terminé avec la machine à laver, le troisième client peut alors commencer à laver, à savoir 60 minutes après que le premier ait commencé. Il lui faut encore 90 minutes jusqu'à ce qu'il ait terminé avec les trois machines, ce qui veut dire qu'il aura terminé 150 minutes après que le premier client ait commencé.



Classes	5-6	Facile	Moyen	Difficile
Classes	7-8	Facile	Moyen	Difficile
Classes	9-10	Facile	Moyen	Difficile
Classes	11-13	Facile	Moyen	Difficile

C'EST DE L'INFORMATIQUE !

Comment utiliser les ressources disponibles limitées avec parcimonie ? À titre d'exemple, dans un ordinateur, les programmes qui tournent utilisent si possible en même temps les processeurs disponibles ; en informatique, on nomme cela « concurremment ». Cela rend l'ordinateur « plus rapide ». Mais les programmes ne doivent pas se gêner ou se bloquer.

Empêcher que cela se produise est un des grands défis de l'informatique.

10. Fais quelque chose

Des programmes très simples ne sont composés que d'une suite d'instructions.
Une instruction désigne ce qu'il faut faire.

Lequel de ces textes peut être vu comme un programme très simple ?

« Qu'est-ce que l'information ? »

« Rentre et ferme la porte ! »

« Deux plus deux font quatre. »

« Bienvenue dans le désert du réel ! »

Solution : B est correct

B est un programme très simple: l'instruction 1 est « Rentre », l'instruction 2 « Ferme la porte ».
Ce programme ne fonctionne toutefois que si l'on est à l'extérieur au début, que la porte est ouverte et que l'on suit les instructions dans l'ordre (séquentiel).



Classes	5-6	Facile	Moyen	Difficile
Classes	7-8	Facile	Moyen	Difficile
Classes	9-10	Facile	Moyen	Difficile
Classes	11-13	Facile	Moyen	Difficile

C'EST DE L'INFORMATIQUE !

Une succession de « Fait ceci, fait cela » peut être interprétée comme programme, que ce soit pour une personne, un robot ou un gadget électronique. Pour décrire quelque chose, nous devons avoir recours à la langue.

Nous ne savons pas encore si les langues naturelles des humains, qu'elles soient parlées ou écrites, pourront être utilisées à l'avenir en programmation. L'informatique œuvre à la résolution du problème.

À l'heure actuelle, les « langages » de programmation reposent sur des calculs structurels suivant une logique très stricte. L'apprentissage de la programmation passe par l'apprentissage de la transposition des pensées exprimées des « fait ceci, fait cela » dans le langage naturel en des architectures composées d'un grand nombre d'instructions à la syntaxe et à la sémantique quasi irréprochables.

C'est la raison pour laquelle de nombreux informaticiens insistent sur le fait que la programmation n'est pas seulement un travail de l'esprit, mais un véritable art !

Pour en savoir plus, consultez Wikipédia : http://fr.wikipedia.org/wiki/The_Art_of_Computer_Programming

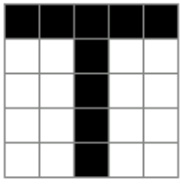
11. Images noir et blanc

Les images qui peuvent être représentées par un ordinateur se composent normalement d'innombrables petits points appelés pixels.

Les images noir et blanc n'ont que des pixels noirs et blancs.

Les images noir et blanc peuvent être décrites ligne par ligne, de gauche à droite.

Chaque ligne comporte d'abord le nombre de pixels blancs, puis le nombre de pixels noirs suivants, puis de nouveau les blancs, les noirs etc.

Un exemple :	0,5	
L'image de « T » présente donc dans sa première ligne	2,1,2	
0 pixel blanc et 5 pixels noirs.	2,1,2	
Les lignes suivantes de l'image se composent de	2,1,2	
2 pixels blancs, 1 noir, puis 2 pixels blancs.	2,1,2	

Les chiffres suivants décrivent aussi une image :

0, 1, 3, 1
0, 1, 3, 1
0, 5
0, 1, 3, 1
0, 1, 3, 1

Quelle lettre cette image représente-t-elle ?

- A) «B»
- B) «U»
- C) «H»
- D) «E»

Solution : C est correct

Les chiffres décrivent une image de « H ». Pour obtenir un « B », la première ligne devrait être « 0, 5 ». Pour obtenir un « U », la troisième ligne devrait être « 0, 1, 3, 1 ».

Pour obtenir un « E », la première ligne devrait être « 0, 5 ».



Classes	5-6	Facile	Moyen	Difficile
Classes	7-8	Facile	Moyen	Difficile
Classes	9-10	Facile	Moyen	Difficile
Classes	11-13	Facile	Moyen	Difficile

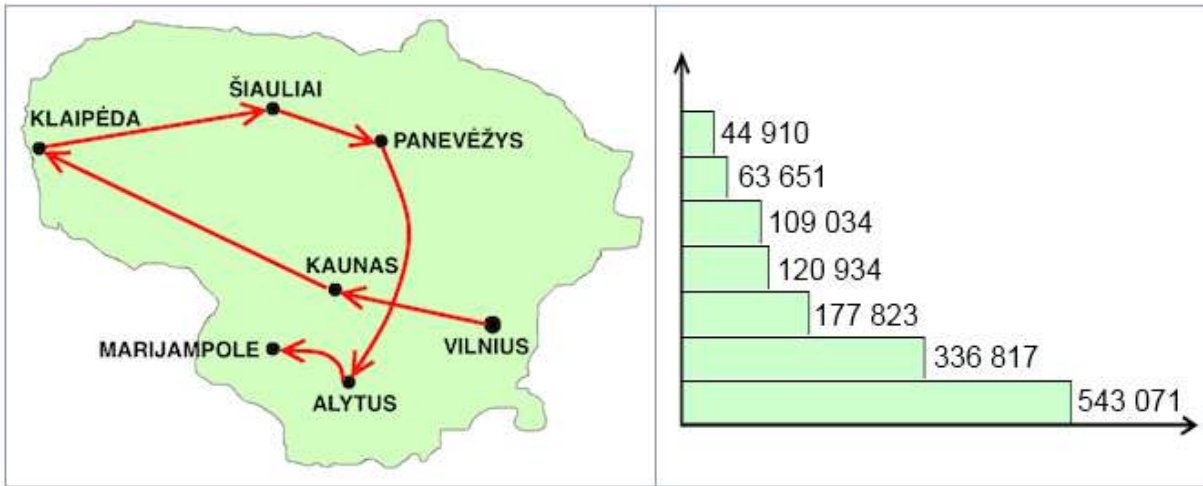
C'EST DE L'INFORMATIQUE !

Les ordinateurs sont en mesure de traiter toutes sortes de données : textes, musique, films et images. Lorsque les quantités de données sont importantes, il est crucial de les représenter de façon économique dans un ordinateur et de les coder différemment selon un mode astucieux.

Les processus de compression procèdent à des codages qui (dans la plupart des cas) prennent moins de place que la configuration d'origine. Si les unités d'origine (ici des pixels noirs et blancs) sont stockées par un nombre d'unités qui se succèdent, l'informatique parle de codage par plage.

Il s'agit là d'un processus de compression simple.

12. Villes



Sur la carte (à gauche), les villes les plus importantes sont reliées pour indiquer un voyage à travers la Lituanie.

Le voyage commence par la ville qui a le plus grand nombre d'habitants (543 071) : Vilnius. De là, le voyage continue par ordre décroissant jusqu'à la ville qui a le moins d'habitants.

Le diagramme latéral (à droite) indique le nombre d'habitants des villes sans mentionner le nom des villes.

Quel est le nombre d'habitants d'Alytus ?

- A) 44 910 B) 109 034 C) 336 817 D) 63 651

Solution : D est correct

Alytus est l'avant-dernière ville du voyage. Elle est donc avant-dernière en termes de nombre d'habitants.

L'avant-dernier chiffre se trouve dans la deuxième barre en haut du diagramme.



Classes	5-6	Facile	Moyen	Difficile
Classes	7-8	Facile	Moyen	Difficile
Classes	9-10	Facile	Moyen	Difficile
Classes	11-13	Facile	Moyen	Difficile

C'EST DE L'INFORMATIQUE !

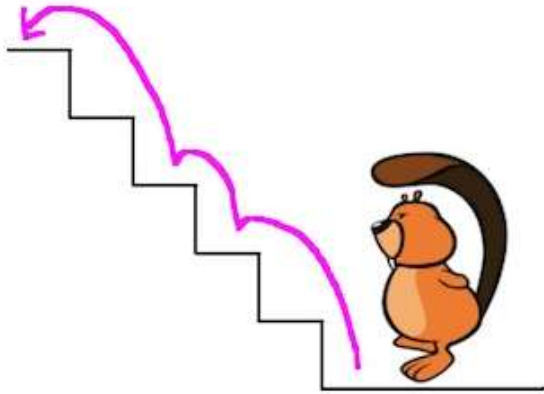
Résoudre ce problème nécessite de bien comprendre la relation d'ordre entre les villes, puis de suivre en parallèle les deux représentations triées : la suite des villes sur la carte en suivant les flèches, et la séquence des populations dans l'ordre décroissant. Choisir le bon ordre de parcours, et parcourir deux listes en parallèle, sont des techniques de base en algorithmique, avec lesquelles il faut être très à l'aise pour concevoir des programmes.

13. Monter l'escalier

Le petit castor habite au premier étage.
Un escalier de cinq marches lui permet de monter.
Le petit castor trouve cela ennuyeux de toujours monter une seule marche à la fois.
Il veut parfois aussi en sauter une et monter deux marches à la fois.

Il pourrait donc au lieu de faire la suite de sauts 1-1-1-1-1 également faire la suite de sauts 1-1-2-1.

Ou bien comme cela est indiqué sur l'image : 2-1-2.



De combien de combinaisons de sauts, le petit castor dispose-t-il ?

Solution : 8

Si le nombre de marches est faible, il est facile d'énumérer tous les sauts possibles:
(1-1-1-1-1) (2-1-1-1) (1-2-1-1) (1-1-2-1) (1-1-1-2) (2-2-1) (2-1-2) (1-2-2).



Classes	5-6	Facile	Moyen	Difficile
Classes	7-8	Facile	Moyen	Difficile
Classes	9-10	Facile	Moyen	Difficile
Classes	11-13	Facile	Moyen	Difficile

C'EST DE L'INFORMATIQUE !

Trouver une formule de calcul pour un tel problème fait partie de l'outillage mathématique de l'informatique. La capacité de l'ordinateur disponible et la complexité du problème déterminent s'il est judicieux de chercher une formule.

Si le problème est simple et que l'ordinateur est assez puissant, on peut le laisser énumérer toutes les possibilités. Cette procédure se nomme « force brute ».

Pour un escalier comptant cinq marches, nous espérons que la force brute de vos méninges aura été suffisante...

14. Gagner des pièces de monnaie

Benny doit aller chercher du bois dans la forêt. Celui-ci sera utilisé pour le barrage.

Pour les morceaux de bois lourds qui pèsent 3 kilos, Benny est le mieux payé, il reçoit 5 pièces.
Pour des morceaux de bois moyens qui pèsent 2 kilos, il reçoit 3 pièces.
Et pour les morceaux de bois légers qui pèsent 1 kilo, il ne reçoit qu'une demi-pièce.

Benny ne peut aller qu'une seule fois dans la forêt et ne peut pas porter plus de 7 kilos.



Quels morceaux de bois, Benny ira-t-il chercher afin de gagner le plus possibles de pièces ?

Un morceau de bois lourd et deux autres moyens.

Trois morceaux de bois moyens et un morceau de bois léger.

Deux morceaux de bois lourds et un moyen.

Un morceau de bois lourd et un morceau moyen et deux morceaux légers.

- A) Un morceau de bois lourd et deux autres moyens.
- B) Trois morceaux de bois moyens et un morceau de bois léger.
- C) Deux morceaux de bois lourds et un moyen.
- D) Un morceau de bois lourd et un morceau moyen et deux morceaux légers.

Solution : A est correct



Classes	5-6	Facile	Moyen	Difficile
Classes	7-8	Facile	Moyen	Difficile
Classes	9-10	Facile	Moyen	Difficile
Classes	11-13	Facile	Moyen	Difficile

C'EST DE L'INFORMATIQUE !


En informatique, ce type de problème est appelé problème du sac à dos. Choisir les objets les plus précieux ne mène généralement pas à la meilleure solution, comme on peut le voir avec cet exercice.

Il faut en principe essayer toutes les possibilités. Lorsque l'on est en présence d'un grand nombre d'objets, ce n'est pratiquement pas possible, car le nombre de possibilités est astronomique. Au moyen de la programmation dynamique, il est possible d'essayer uniquement les possibilités « intéressantes » au moyen d'une solution raffinée toute en ayant la garantie que la meilleure solution se trouve parmi elles.

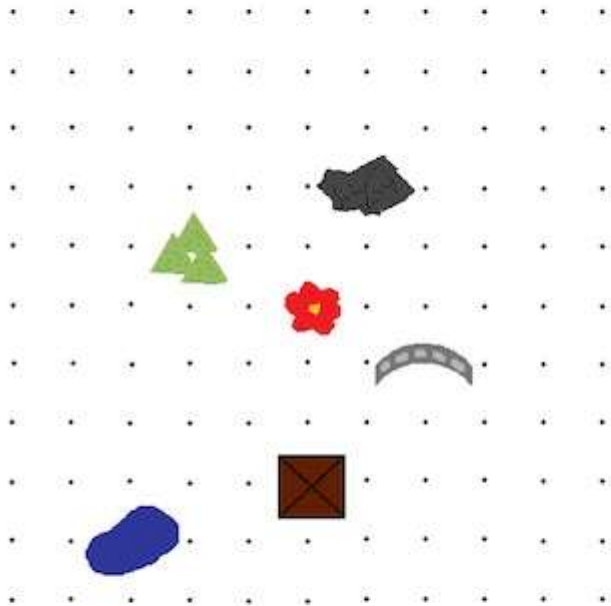
Pour en savoir plus, consultez Wikipédia : http://fr.wikipedia.org/wiki/Probl%C3%A8me_du_sac_%C3%A0_dos

15. Carte au trésor

Castor Greta possède une carte au trésor et elle connaît l'emplacement du trésor : (7|4). Mais elle a oublié dans quel coin se trouvait la position (0|0).

Elle se souvient seulement que les fleurs  fleurissent au point (5|5)

et que la mare  se trouve au point (1|8).



Où peut bien se cacher le trésor ?

Au centre de la petite forêt ? 	Caché dans la vieille hutte ? 
Caché sous le rocher ? 	Enterré sous le pont ? 

Solution : B est correct

La mare se situe uniquement à (1|8), si (0|0) se trouve en bas à droite. La forêt est alors à (6|7), le rocher à (7|4), le pont à (4|3) et la cabane à (2|5)

Classes	5-6	Facile	Moyen	Difficile
Classes	7-8	Facile	Moyen	Difficile
Classes	9-10	Facile	Moyen	Difficile
Classes	11-13	Facile	Moyen	Difficile

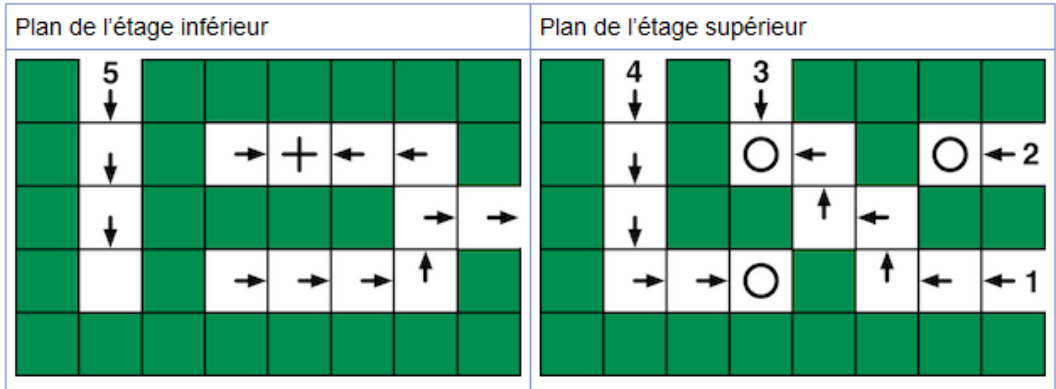


C'EST DE L'INFORMATIQUE !

En informatique, lorsqu'il s'agit de présenter quelque chose sous forme graphique cela se passe généralement à l'écran. Celui-ci se compose de nombreux points appelés pixels qui sont également agencés selon un système de coordonnées. Normalement, le coin en haut à gauche est le point zéro, l'axe x file à droite et l'axe y descend. Les programmeurs doivent donc programmer les coordonnées exactes afin que quelque chose apparaisse à un point donné sur l'écran.

16. Comment sortir ?

Un castor souhaite construire sa maison sous la forme d'un labyrinthe pour plus de sécurité. Son plan de construction indique les deux étages sous forme de grilles avec des cases carrées. Les cases blanches constituent les couloirs.



Le plan montre comment on peut se déplacer de case en case dans les couloirs :

- Une case avec une flèche permet de passer dans la case suivante en suivant la direction de la flèche.
- Une case avec un cercle permet de passer à la case située juste en dessous de l'étage inférieur.
- Une case avec une croix permet de passer dans la case juste au-dessus de l'étage supérieur.
- Une case neutre empêche d'aller plus loin.

Le plan indique cinq entrées et une sortie à l'étage inférieur. Malheureusement le plan est inutilisable : le castor ne peut atteindre la sortie qu'en prenant une seule des cinq entrées.

Indiquez ici le numéro de cette entrée (en chiffres) :

Enregistrer la réponse

Solution : 4

En partant de l'entrée 4, on suit le couloir jusqu'au bout. Ensuite, on accède à l'étage inférieur et ensuite à la sortie.



Classes	5-6	Facile	Moyen	Difficile
Classes	7-8	Facile	Moyen	Difficile
Classes	9-10	Facile	Moyen	Difficile
Classes	11-13	Facile	Moyen	Difficile

C'EST DE L'INFORMATIQUE !

Le plan de construction est similaire à un programme informatique : il décrit l'algorithme qui permet de traverser la maison du castor. Les différents types de champs sont les ordres d'un langage (simple) de programmation. Comme on le voit sur le plan de construction, le « programme » ne produit pas pour chaque entrée l'effet souhaité.

Pour les petits programmes ou parties de programmes, l'informatique a développé des méthodes permettant de déterminer un fonctionnement impeccable, par ex. pour des programmes de sécurité.

Les grands programmes informatiques contiennent quant à eux quasi toujours des erreurs puisqu'ils ont été programmés par des humains.

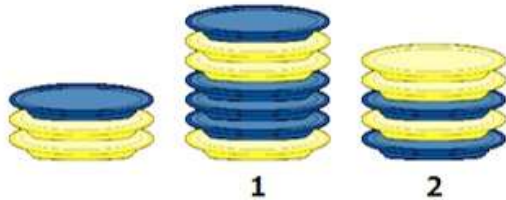
A l'heure actuelle, les ordinateurs ne peuvent se programmer eux-mêmes que dans de très faibles limites, car il n'a pas encore été possible de leur enseigner une pensée ou compréhension véritable.

17. Piles d'assiettes

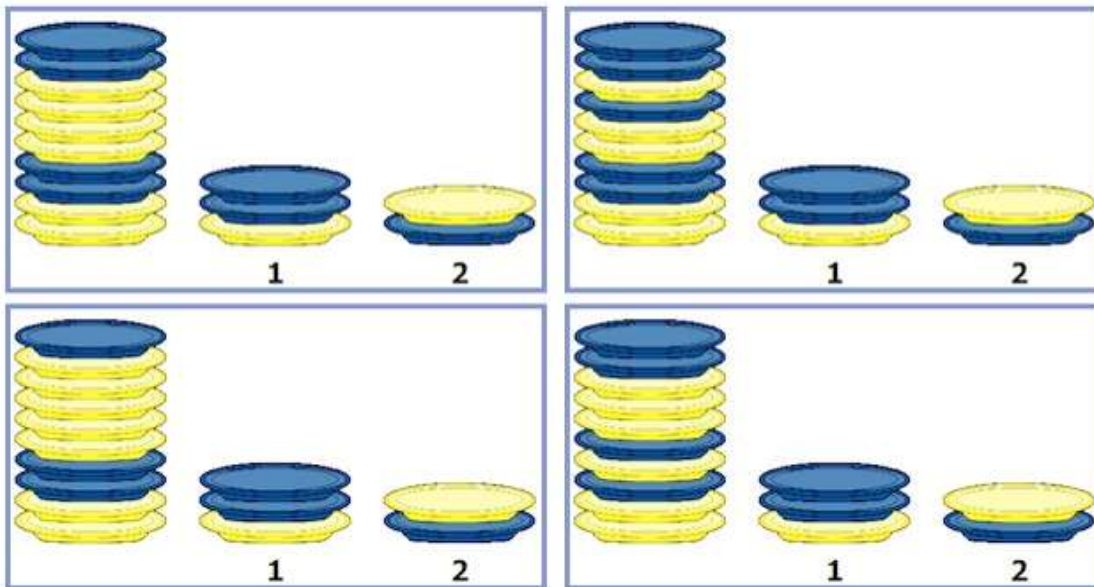
Notre robot peut prendre une assiette de la pile de gauche et la déposer sur la pile 1 ou la pile 2.

On peut programmer le robot avec une série de chiffres composée de 1 et de 2. Les chiffres indiquent au robot le lieu où il doit déposer les assiettes de la pile à gauche - une après l'autre - : ou sur la pile 1 ou la pile 2.

Le robot a exactement accompli la série de chiffres figurant ci-dessous : " 2 1 2 1 1 2 1 " et les piles d'assiettes se présentent désormais de la sorte :



Comment les piles d'assiettes se présentaient-elles avant que le robot n'exécute le programme ?



Solution : A est correct



Classes	5-6	Facile	Moyen	Difficile
Classes	7-8	Facile	Moyen	Difficile
Classes	9-10	Facile	Moyen	Difficile
Classes	11-13	Facile	Moyen	Difficile

C'EST DE L'INFORMATIQUE !

Ce robot exécute un programme dans un langage de programmation extrêmement rudimentaire. Cela reste malgré tout représentatif de ce qu'est un programme informatique : une série de commandes basiques expliquant sans ambiguïté pour la machine les actions à entreprendre. Les premiers modèles de programmation n'étaient pas tellement plus évolués.

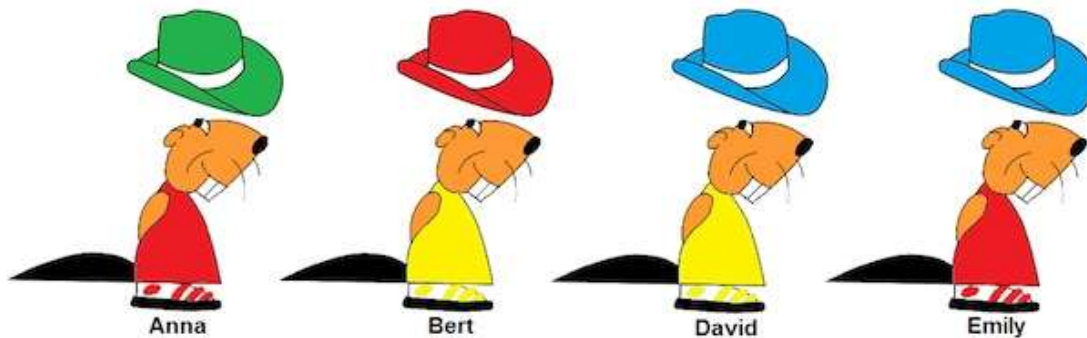
La machine de Turing inventée en 1936 par Alan Turing est par exemple un modèle théorique constitué d'un simple ruban et d'une tête de lecture/écriture positionnée sur ce ruban. La machine est programmée en indiquant quel symbole écrire à la position courante et quel déplacement réaliser sur le ruban, en fonction du symbole actuellement sous la tête de lecture et de l'historique des actions précédentes. Ce modèle de calcul reste encore de nos jours une référence pour tous les langages de programmation modernes.

18. Le mauvais chapeau

Anna, Bert, David et Emily Castor ont deux règles dans le choix de leurs vêtements :

- Ils portent normalement un chapeau de leur couleur favorite.
- Ils portent aussi une chemise qui n'est pas de la même couleur que le chapeau.

Ils viennent juste de s'échanger leur chapeau pour le plaisir.
À présent, tous portent un chapeau qui n'est pas de leur couleur favorite.



Quel castor porte normalement le chapeau vert ?

- A) Anna
- B) Bert
- C) David
- D) Emily

Solution : D est correct

David et Emily portent à présent un chapeau bleu. Ce qui veut dire qu'auparavant Anna et Bert portaient les chapeaux bleus. Il n'est pas possible qu'Emily porte le chapeau rouge puisqu'elle porte une chemise rouge. C'est donc David qui portait le chapeau rouge et par conséquent, c'est Emily qui portait le chapeau vert restant.



Classes	5-6	Facile	Moyen	Difficile
Classes	7-8	Facile	Moyen	Difficile
Classes	9-10	Facile	Moyen	Difficile
Classes	11-13	Facile	Moyen	Difficile

C'EST DE L'INFORMATIQUE !

Dans cet exercice, il s'agit avant tout d'analyser une situation et d'en tirer des conséquences logiques. Il s'agit là de capacités très importantes pour une informaticienne ou un informaticien. Ces capacités sont tout particulièrement requises lorsqu'il faut trouver des erreurs dans un programme informatique. Partant des résultats erronés produit par un programme, il faut alors déduire la faute.

19. Monsieur Castor fait ses courses

Monsieur Castor a souvent faim. Il souhaite rapidement se rendre à bicyclette dans un magasin pour acheter des noisettes.

Il a pour cela une carte spéciale.

Les carrés du plan sont marqués différemment.

Dans certains, sont inscrits les magasins dans lesquels Monsieur Castor peut se rendre.

Dans d'autres, en fonction de la couleur, Monsieur Castor sait de combien de temps il dispose pour traverser le carré - en raison du terrain, il avance plus ou moins vite selon les endroits.

Ici tu vois la carte et la signification des marques :

Quel chemin doit prendre Monsieur Castor pour arriver au plus vite dans un magasin ?

- Le chemin bleu (ligne pointillée)
- Le chemin noir (ligne de pointillés serrés)
- Le chemin vert (ligne pleine)
- Le chemin rouge (ligne de pointillés longs/courts)

Solution : C est correct



Classes	5-6	Facile	Moyen	Difficile
Classes	7-8	Facile	Moyen	Difficile
Classes	9-10	Facile	Moyen	Difficile
Classes	11-13	Facile	Moyen	Difficile

C'EST DE L'INFORMATIQUE !

Les programmes informatiques sont tout particulièrement utiles lorsqu'il s'agit de comparer différentes possibilités entre elles. Dans notre cas, le temps nécessaire pour chacun des chemins. Pour ce faire, il faudrait dans un premier temps saisir les données et ensuite créer un programme correspondant.

La théorie des graphes, un domaine de l'informatique, se préoccupe entre autres de trouver les solutions optimales parmi différents chemins possibles. Cette méthode est notamment utilisée dans les appareils de navigation et planificateur d'itinéraires.

Pour en savoir plus, consultez Wikipédia : http://fr.wikipedia.org/wiki/Probl%C3%A8mes_de_cheminement

20. Graphe d'un dé

Un dé à jouer présente 6 faces.

Des points noirs – les points du dé – se trouvent sur les faces du dé.
Le nombre de points va de 1 à 6 et chaque nombre n'apparaît qu'une fois.

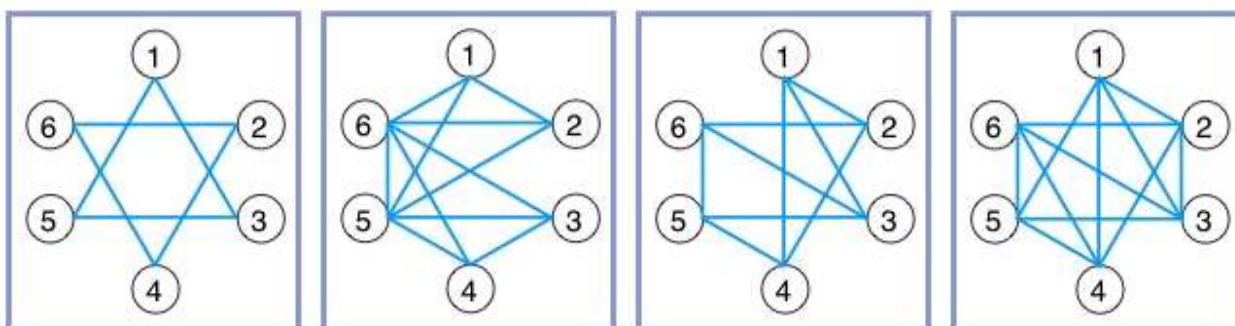
Le total des faces opposées s'élève toujours à 7.

Un dé à jouer peut être représenté sous la forme d'un graphe :

- un graphe se compose de nœuds et de lignes;
- les nœuds représentent les côtés du dé, avec le nombre de points dans de petits carrés;
- les lignes indiquent quant à elle quelles faces du dé se touchent.



Quel graphe est celui d'un dé à jouer ?



Solution : D est correct

Chaque face d'un dé à quatre faces adjacentes. Il doit donc y avoir quatre lignes partant de chaque nœud. Les trois paires qui se font face, à savoir 1-6, 2-5 et 3-4, ne doivent pas être reliées par une ligne.



Classes	5-6	Facile	Moyen	Difficile
Classes	7-8	Facile	Moyen	Difficile
Classes	9-10	Facile	Moyen	Difficile
Classes	11-13	Facile	Moyen	Difficile

C'EST DE L'INFORMATIQUE !

Le diagramme ci-dessus présente les rapports de voisinage. Ces diagrammes sont également appelés graphes et jouent un rôle important en informatique. Au moyen des graphes, il est possible de représenter différentes choses, comme des rapports d'amitié ou des réseaux informatiques. Les programmes informatiques se prêtent tout particulièrement bien à l'analyse de graphes.

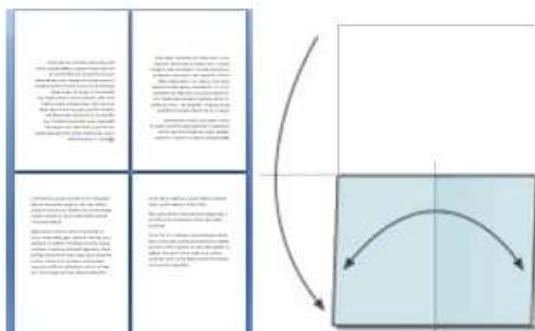
Pour en savoir plus sur les graphes, consultez Wikipédia : http://fr.wikipedia.org/wiki/Th%C3%A9orie_des_graphes

21. À l'imprimerie

Un éditeur veut fabriquer un cahier de huit pages.
Il le fabrique à partir d'une grande feuille de papier, la feuille d'impression.

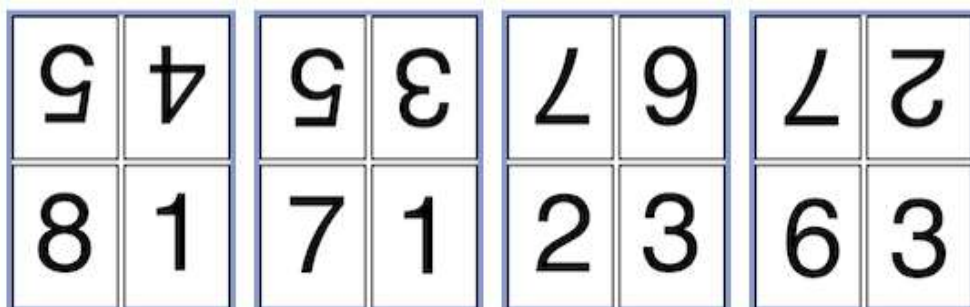
La feuille d'impression est imprimée recto et verso.
Puis elle est pliée deux fois, une fois en longueur et une fois en transversale.
Puis les quatre bords sont découpés, afin que le lecteur puisse tourner les pages comme à l'accoutumée.

L'éditeur réfléchit à la façon de classer les huit pages sur la feuille d'impression,
afin qu'elles soient dans le bon ordre après avoir été pliées correctement dans le cahier prêt à l'emploi.



Il a préparé quatre agencements.
Certes, nous ne voyons la feuille d'impression que de l'avant,
mais nous pouvons clairement voir que l'un des agencements est faux.

Quel agencement est-il faux ?



Solution : C est correct

Pour un agencement correct, il faut que le recto de la feuille d'impression présente deux pages voisines. Les pages 1 et 8 sont également voisines dans un tel cas, ce que l'on voit aisément lorsque l'on ouvre un magazine.

L'agencement est incorrect dans le cas C. Il est uniquement possible de déterminer si les autres agencements sont corrects si l'on voit le verso des feuilles.



Classes	5-6	Facile	Moyen	Difficile
Classes	7-8	Facile	Moyen	Difficile
Classes	9-10	Facile	Moyen	Difficile
Classes	11-13	Facile	Moyen	Difficile

C'EST DE L'INFORMATIQUE !

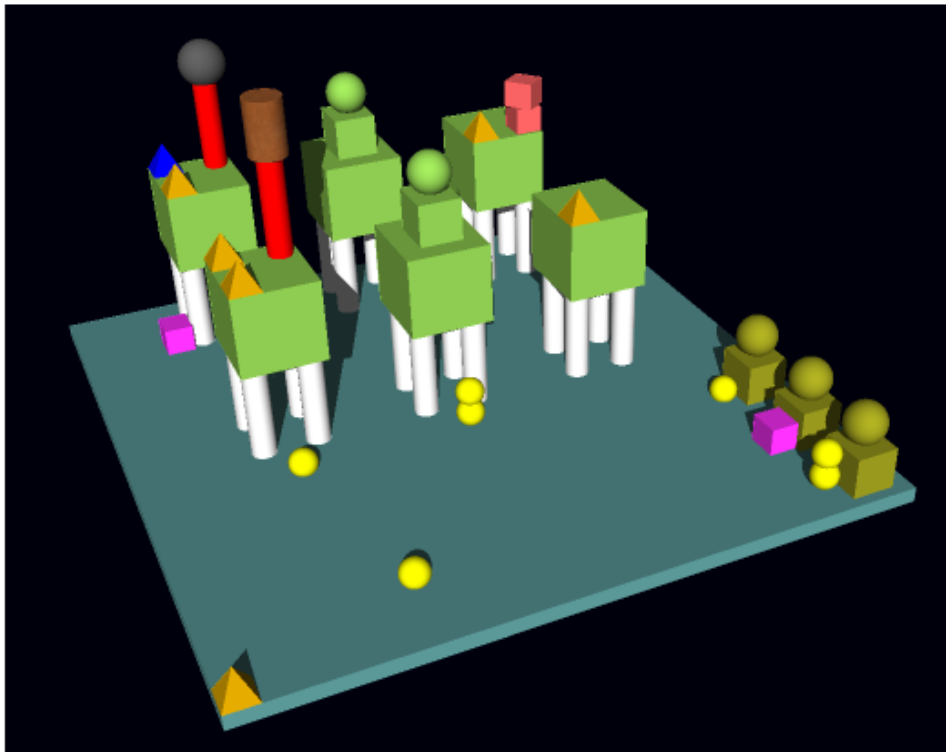
Lorsque vient le moment d'imprimer un document, il n'est pas toujours si simple de choisir les paramètres d'impression que l'on souhaite (recto-verso, 2 pages par feuille, etc.). De plus, le problème devient un casse-tête

lorsqu'on prévoit de faire des pliages et des découpages pour obtenir le format désiré. Pour le cas présenté dans cet exercice, il est préférable de bien réfléchir à la question, si l'on veut éviter de devoir faire de nombreux essais.

En fait, c'est un casse-tête avec les logiciels de traitement de texte et les imprimantes ordinaires. Mais il existe des logiciels de PAO et des imprimantes plus perfectionnées qui prennent en charge le pliage et le découpage. Leurs interfaces permettent plus facilement de faire ces choix.

22. L'usine

Le castor doit remplacer une pièce défectueuse dans une usine automatique et reçoit pour cela la notice suivante :



- Un DéBoule est un dé sur la face supérieure duquel se trouve une boule.
- Un QuatreCyl est composé d'un grand dé posé sur quatre cylindres.
- Il y a une pyramide sur le bord avant de la plate-forme.
Sur le même bord de la plate-forme se trouve un DéBoule.
- Directement à côté de ce DéBoule, il y a un autre DéBoule.
Ce DéBoule est relié à une chose du type X.
- Il y a précisément un QuatreCyl au pied duquel se trouve une chose du type X.
Ce QuatreCyl s'appelle qc-1.
Sur la surface de qc-1 se trouvent p-nom pyramides.
- Il y a encore un autre QuatreCyl sur lequel il y a aussi p-nom pyramides.
Ce QuatreCyl s'appelle qc-2.

Remplace la pièce qui se trouve dans la position la plus élevée au-dessus de qc-2.

De quelle pièce s'agit-il ?

un cylindre
une pyramide
un dé
une boule

- A) un cylindre
- B) une pyramide
- C) un dé
- D) une boule

Solution : A est correct

Le truc de type X est un dé violet. vz-1 est le QuatreCyl de la dernière rangée. Sur sa face supérieure se trouvent deux pyramides. Le p-nom est donc égal à 2.

vz-2 est le QuatreCyl gauche de la première rangée. L'élément le plus élevé est un cylindre brun.



Classes	5-6	Facile	Moyen	Difficile
Classes	7-8	Facile	Moyen	Difficile
Classes	9-10	Facile	Moyen	Difficile
Classes	11-13	Facile	Moyen	Difficile

C'EST DE L'INFORMATIQUE !

Certains programmes informatiques contiennent des structures de données que l'on nomme agrégats.

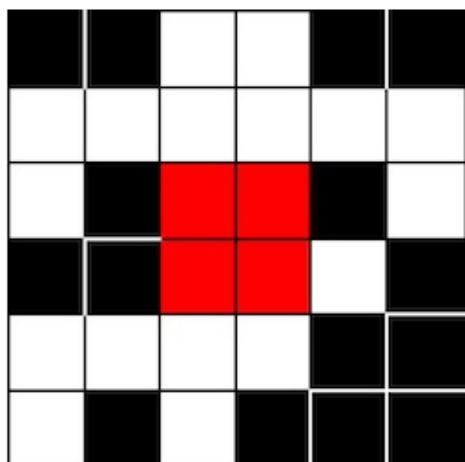
Un agrégat est un tout composé de parties. Ces parties peuvent elles-mêmes être des agrégats. Si l'on veut programmer des actions sur un agrégat, il faut éventuellement faire un renvoi à ses parties. L'informatique connaît différentes méthodes de renvoi à des parties d'un tout. La solution la plus facile est lorsque chaque partie à un nom. Dans notre agrégat de fabrique, c'était un peu plus compliqué.

23. _nf_rmat_on perdue

Les castors informaticiens marquent leurs arbres abattus.
 Cette marque est constituée d'une matrice de 6 fois 6 cases
 qui peuvent être noires ou blanches.

Lors de chaque marquage, le nombre de cases noires de chaque rangée
 et de chaque colonne est toujours un nombre pair.
 Le marquage dans un environnement rugueux est ainsi plus robuste.

Ce marquage a été sali lors du transport de l'arbre :



Comment étaient les quatre cases rouges auparavant ?



Solution : « C » est correct

Classes	5-6	Facile	Moyen	Difficile
Classes	7-8	Facile	Moyen	Difficile
Classes	9-10	Facile	Moyen	Difficile
Classes	11-13	Facile	Moyen	Difficile



C'EST DE L'INFORMATIQUE !

La transmission d'information numérique à travers les réseaux de communication occasionne inévitablement des pertes d'informations liées aux supports matériels de communication. Toutes les informations que nous échangeons entre nous par ces moyens modernes sont donc régulièrement abîmées puis réparées ! Castor utilise ici une technique de code correcteur d'erreurs basée sur les bits de parité : le message initial est transmis avec un peu de redondance pour permettre de détecter (éventuellement) à la réception la perte d'information et tenter de la réparer ensuite. Pour en savoir plus, consultez Wikipédia :

[http://fr.wikipedia.org/wiki/Somme_de_contr%C3%B4le#Exemple : bit de parit.C3.A9](http://fr.wikipedia.org/wiki/Somme_de_contr%C3%B4le#Exemple:_bit_de_parit%C3%A9)

24. Sortie nocturne

Au milieu de la nuit, un castor doit trouver le chemin pour sortir d'une cave secrète. Il sait seulement que les murs et tous les autres obstacles se situent dans les angles droits.

Le castor a appris les règles suivantes pour sortir.
Les règles fonctionnent avec un compteur qui est au début à zéro :

- Si tu fais un quart de tour de 90° vers la droite, le compteur augmente de un.
- Si tu fais un quart de tour de 90° vers la gauche, le compteur diminue de un.
- Si le compteur est à zéro, alors continue tout droit jusqu'à ce que tu sois devant un obstacle.
- Si tu es devant un obstacle, alors fais un quart de tour de 90° vers la droite et longe l'obstacle (également dans les coins) jusqu'à ce que le compteur soit sur zéro.



Quelles sont les valeurs du compteur quand le castor sort de la cave ?

- A) 0, 1, 0, 1, 2, 3, 4, 3, 2, 3, 4, 5, 4
- B) 0, -1, 0, 1, 0
- C) 0, 1, 0, 1, 2, 3, 4, 3, 4, 5, 4
- D) 0, 1, 0, -1, 0

Solution : A est correct

Zur Anzeige wird der QuickTime™
Dekompressor „
benötigt.



Classes	5-6	Facile	Moyen	Difficile
Classes	7-8	Facile	Moyen	Difficile
Classes	9-10	Facile	Moyen	Difficile
Classes	11-13	Facile	Moyen	Difficile

C'EST DE L'INFORMATIQUE !

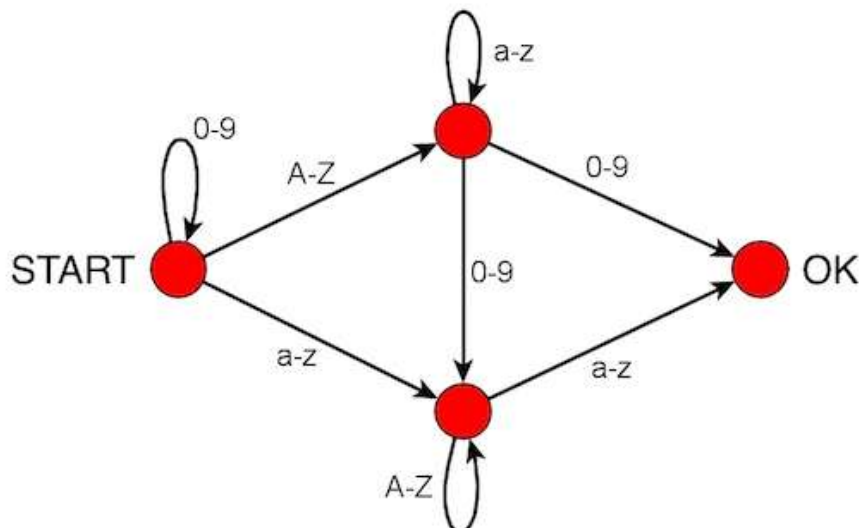
Les règles énumérées ci-dessus définissent une procédure très précise (nommé algorithme), qui peut par exemple être programmée pour un robot. Les différentes étapes sont clairement définies et relativement simples. En outre, un seul chiffre doit être mémorisé. Vous trouverez de plus amples informations concernant l'algorithme de pledge, sous ce lien :

http://interstices.info/jcms/c_46065/l-algorithme-de-pledge

25. Épreuve de force

Pour leur accès aux ordinateurs de l'école, les élèves doivent choisir des mots de passe renforcés. Pour retirer tous les mots de passe faibles, les nouveaux mots de passe doivent avoir 8 caractères et une structure prédéfinie.

Cette structure est décrite par un diagramme composé de flèches et de points d'intersection. Si on parcourt le diagramme de « START » à « OK » et que l'on inscrit le nouveau mot de passe, alors le mot de passe a la structure prédéfinie.



- « A-Z » signifie « écris n'importe quelle lettre majuscule ».
- « 0-9 » signifie « écris n'importe quel chiffre ».
- « a-z » signifie « écris n'importe quelle lettre minuscule ».
- une « flèche avec une inscription » signifie « exécute ce qui est inscrit et passe au point d'intersection suivant que la flèche t'indique ».

Quel mot de passe **N'A PAS** la structure prédéfinie ?

- E) 842aNNNa
- F) Peter3PANT
- G) 6579Beaver4EVER
- H) bENNYZzz

Solution : D est correct



Classes	5-6	Facile	Moyen	Difficile
Classes	7-8	Facile	Moyen	Difficile
Classes	9-10	Facile	Moyen	Difficile
Classes	11-13	Facile	Moyen	Difficile

C'EST DE L'INFORMATIQUE !

Ce schéma de construction de mot de passe s'appelle un automate en informatique.

Les automates sont utiles pour nous aider à modéliser des problèmes afin de les résoudre. Ils sont notamment très utiles pour reconnaître un motif dans un texte, mais aussi pour simuler le fonctionnement de certains petits appareils (machine à café, distributeur de tickets, mais aussi les systèmes électroniques de voitures ou d'avions). Ils possèdent de nombreuses qualités théoriques et pratiques.

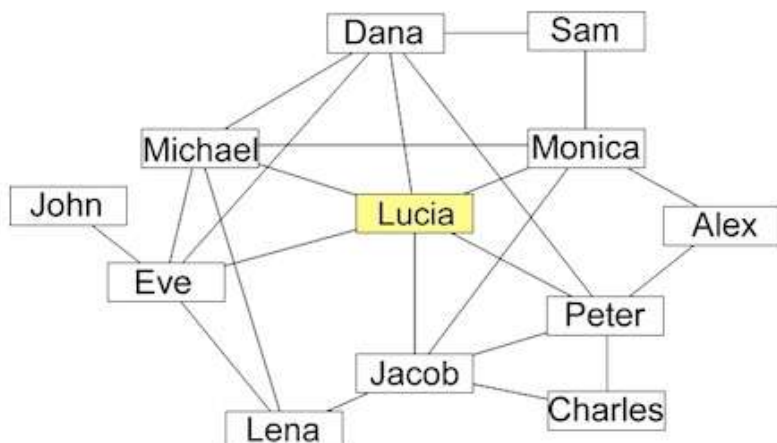
Pour en savoir plus, consultez Wikipédia : http://fr.wikipedia.org/wiki/Automate_fin

© Castor Informatique 2011, SSIE

26. Qui voit quoi ?

Lucia est inscrite sur un réseau social.

Le graphique présente les « friends » de Lucia et les « friends » de ceux-ci :



Une ligne signifie que ces deux personnes sont « friends ».

Exemple : Monica est « friend » de Lucia et Lucia est « friend » de Monica, mais Alex n'est pas (encore) « friend » de Lucia.

Quand quelqu'un permet à un « friend » d'accéder à une photo, celui-ci peut commenter la photo. Quand quelqu'un commente une photo, ses « friends » peuvent voir le commentaire et la photo. Mais ses « friends » ne peuvent commenter la photo à leur tour que s'ils ont été autorisés à accéder à la photo dès le départ.

Lucia a téléchargé une photo. Mais elle ne veut pas que Jacob puisse la voir. Elle est sûre que Jacob ne trouvera pas de nouveaux « friends » parmi ses « friends » à elle.

À qui pourrait-elle donner l'accès à la photo ?

- I) Dana, Michael, Eve
- J) Dana, Eve, Monica
- K) Michael, Eve, Jacob
- L) Michael, Peter, Alex

Solution : A est correct



Classes	5-6	Facile	Moyen	Difficile
Classes	7-8	Facile	Moyen	Difficile
Classes	9-10	Facile	Moyen	Difficile
Classes	11-13	Facile	Moyen	Difficile

C'EST DE L'INFORMATIQUE !

Cet exercice consiste essentiellement à comprendre la signification de la représentation graphique d'un objet essentiel en informatique : le graphe. Les personnes du réseau social sont les nœuds du graphe, et les liens d'amitié entre personnes sont les arêtes du graphe. La notion de nœuds voisins d'un nœud est ici manipulée, de même que la notion de nœuds à une distance de 2 d'un autre nœud (accessibles en traversant deux arcs).

Les graphes donnent une représentation abstraite des relations entre objets de toutes sortes. Ils sont utiles, par exemple pour modéliser des réseaux d'amis ou de télécommunications. La transition entre un objet réel et un modèle n'est pas toujours facile. Le modèle abstrait peut permettre de voir des structures cachées.

27. La vie des plantes

Le castor aime la végétation.

Il a inventé un langage de programmation basée sur la vie végétale.

Le langage de programmation sert à représenter des images à partir d'objets visuels.

Chaque objet visuel peut exécuter trois opérations : « doubler », « diviser » et « supprimer ».

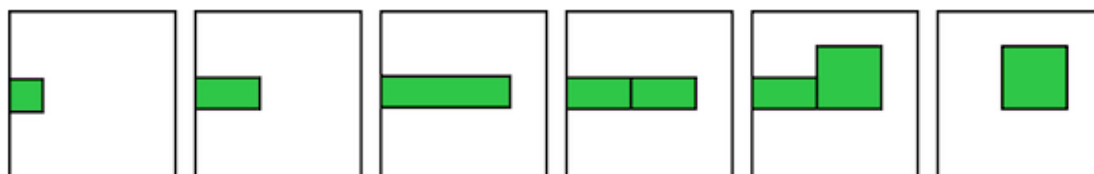
Chaque image commence par un carré, appelé « a ».

Un exemple :

le programme composé des cinq opérations suivantes

```
a.doubler(est); a.doubler(est); [b,c]←a.diviser(); c.doubler(nord); b.supprimer();
```

crée cette suite d'images :

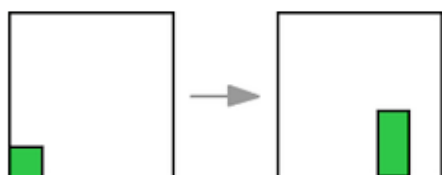


Notez que seul un objet en longueur qui n'est pas un carré peut exécuter l'opération diviser().

L'objet est alors divisé transversalement dans le sens de la longueur.

Il en résulte deux objets plus courts.

Le castor voudrait écrire un programme qui transfère la figure de gauche dans la figure de droite :



Quelles pourraient être les premières instructions de ce programme ?

a.doubler(est); a.doubler(est); [b,c]←a.diviser(); b.supprimer();

a.doubler(est); a.doubler(est); a.doubler(nord); a.supprimer();

a.doubler(nord); a.doubler(est); a.doubler(est); [b,c]←a.diviser(); b.supprimer();

a.doubler(est); [b,c]←a.diviser(); c.doubler(nord); c.doubler(est); b.supprimer();

Solution : A est correct

Classes	5-6	Facile	Moyen	Difficile
Classes	7-8	Facile	Moyen	Difficile
Classes	9-10	Facile	Moyen	Difficile
Classes	11-13	Facile	Moyen	Difficile



C'EST DE L'INFORMATIQUE !

Cet exercice introduit plusieurs notions de programmation :

La notion de programme comme une suite d'instructions.

© Castor Informatique 2011, SSIE

Le principe de l'appel de fonction avec ou sans paramètre.

La notion de variable, et la notion d'affectation.

La notion de modèle objet, où la notation `a.pousser(droite)` permet d'exécuter une fonction sur l'objet `a`.

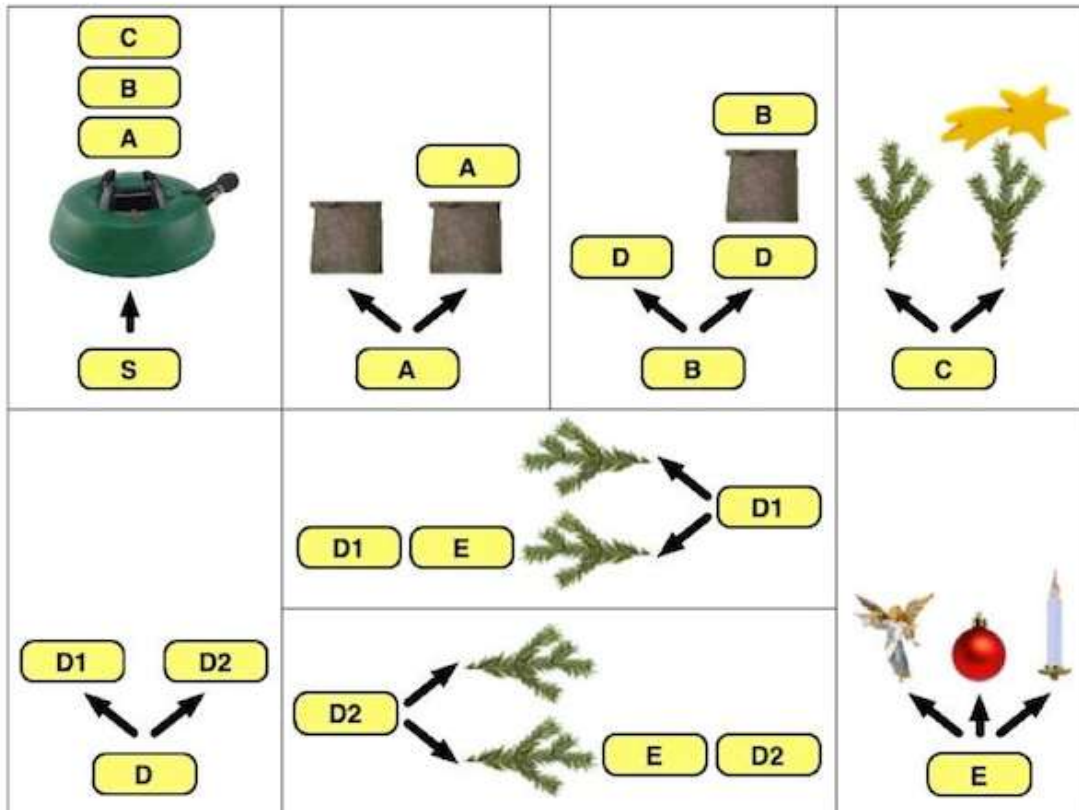
En plus de l'introduction de ces notions, il demande d'être capable de comprendre un programme existant. Enfin, et c'est sans doute le plus difficile, il demande de déterminer, à partir d'un ensemble de fonctions disponibles, ce qui est possible ou non en combinant un certain nombre de ces fonctions. Ces problématiques sont fréquemment rencontrées par un programmeur.

28. Arbre de Noël

L'époque de Noël approche et papa Castor veut s'occuper de l'arbre de Noël.
 Il le monte chaque année pièce par pièce.
 Il suit donc pour cela les huit règles décrites ci-dessous.

Chaque règle possède un champ de remplacement (case jaune avec des lettres),
 à partir duquel sorte(nt) une ou plusieurs flèches.
 Lors du montage de l'arbre, le père remplace un champ par une partie de la règle indiquée
 par une flèche. Cette partie peut elle aussi contenir des champs de remplacement.
 S'il existe une ou plusieurs flèches comme pour la règle du champ de remplacement « A »,
 il peut alors se décider pour un ou plusieurs remplacements.

Papa Castor commence toujours avec la règle du « S ».



Quatre arbres de Noël sont dessinés en dessous.
 Seul un des quatre a été monté selon les règles mentionnées ci-dessus – c'est celui de papa Castor.

Lequel ?



Solution : A est correct

La réponse B est fausse parce que la pointe de l'arbre ne peut avoir qu'une seule branche ou une branche avec une étoile (règle C). La réponse C est fausse parce que la première branche ne peut pas être suivie par deux morceaux d'arbre sans branche (règle B). La réponse D est fausse parce qu'une branche ne peut pas se terminer par une bougie (règles D1 et D2).



Classes	5-6	Facile	Moyen	Difficile
Classes	7-8	Facile	Moyen	Difficile
Classes	9-10	Facile	Moyen	Difficile
Classes	11-13	Facile	Moyen	Difficile

C'EST DE L'INFORMATIQUE !

Les langues artificielles, comme les langages de programmation, suivent un système de règles de déduction. Celles-ci sont décrites dans la grammaire d'un langage de programmation. En informatique, on analyse si la syntaxe, c'est à dire la grammaire, du langage de programmation d'un programme est correct ou non.

Dans cet exercice, les « programmes » corrects du point de vue syntaxique se composent d'arbres de Noël construits correctement, car ils correspondent à la grammaire du « langage de programmation des arbres de Noël ».

29. Le jeu des boîtes à boules

Pour le jeu des boîtes à boules, tu as besoin de quelques boîtes portant différents noms et beaucoup, beaucoup de boules, toutes pareilles.

Ce jeu est facile à comprendre. En voici les règles :

[☆ := 3 ;]	Modifie le nombre de boules dans la boîte portant le nom ☆ en y mettant trois boules !
[♥ := ☾ ;]	Modifie le nombre de boules dans la boîte portant le nom ♥ en y mettant le nombre de boules se trouvant justement dans la boîte portant le nom ☾ !

Après le jeu [♥ := 1 ; ☾ := 2 ; ☆ := 3 ; ☾ := ☆ ;] les boîtes utilisées contiennent < ♥ 1, ☾ 3, ☆ 3 > boules.

Quel jeu des boîtes à boules modifie les boules dans les boîtes de < ● 7, ▲ 0, ■ 6 > à < ● 6, ▲ 6, ■ 7 > ?

- [● := ■ ; ▲ := ■ ; ■ := ● ;]
- [▲ := ● ; ● := ■ ; ■ := ▲ ; ▲ := ● ;]
- [● := ▲ ; ▲ := ■ ; ■ := 7 ;]
- [● := 6 ; ■ := 7 ; ▲ := ● ; ● := ■ ;]

Solution : C est correct

La conséquence du changement est:

Zur Anzeige wird der QuickTime™ Dekompressor „benötigt.“



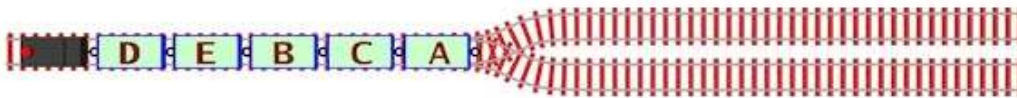
Classes	5-6	Facile	Moyen	Difficile
Classes	7-8	Facile	Moyen	Difficile
Classes	9-10	Facile	Moyen	Difficile
Classes	11-13	Facile	Moyen	Difficile

C'EST DE L'INFORMATIQUE !

Cet exercice de programmation met en évidence la notion d'affectation de variable. Un programme manipule généralement des variables qui comme les boîtes de cet exercice peuvent être modifiées avec des instructions. Le programme C (solution correcte) comporte quatre instructions organisées en séquence. Les opérations sont exécutées les unes après les autres. On parle d'affectation séquentielle. Même si ce type d'affectation est présent dans la plupart des langages de programmation, certains langages proposent des procédés différents comme l'affectation en parallèle. Avec un tel procédé, les boîtes sont toutes modifiées en même temps.

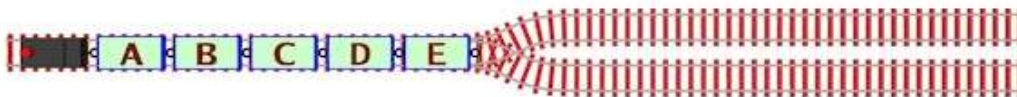
30. Train de marchandises

Le train de marchandises de la gare Castor est arrêté avec ses wagons dans l'ordre suivant D-E-B-C-A :



La locomotive peut se déplacer vers l'avant et vers l'arrière et tirer ou pousser autant de wagons qu'elle le souhaite. A chaque fois qu'un wagon est accroché ou décroché, ceci est considéré comme une manœuvre.

Combien de manœuvres seront-elles nécessaires au minimum pour obtenir l'ordre A-B-C-D-E pour les wagons ?



Indique le nombre ici (en chiffres) :

Solution : 8 est correct



Classes	5-6	Facile	Moyen	Difficile
Classes	7-8	Facile	Moyen	Difficile
Classes	9-10	Facile	Moyen	Difficile
Classes	11-13	Facile	Moyen	Difficile

C'EST DE L'INFORMATIQUE !

Pour programmer un logiciel, il faut s'appuyer sur des structures de données. Une structure de données c'est une sorte de moyen de rangement pour le programmeur. Il peut y stocker des informations puis les récupérer pour les traiter. Ici, le problème est constitué de trois rails dans lesquels on peut placer des wagons. Ces rails peuvent être vus comme des piles. Les piles sont des structures de données très importantes en informatique. On peut ajouter des éléments dans une pile mais lorsqu'on veut en extraire des éléments, on doit toujours commencer par extraire le dernier élément inséré. Les mêmes contraintes s'appliquent ici. Toute la difficulté consiste à savoir utiliser les opérations d'ajout et d'extraction dans un bon ordre.

Pour en savoir plus, consultez Wikipédia : http://fr.wikipedia.org/wiki/Pile_%28informatique%29

C'EST DE L'INFORMATIQUE !

Les dessins de Grace portent le nom de « diagrammes syntaxiques » en informatique. La grammaire d'un langage de programmation peut en règle générale être décrite au moyen de diagrammes syntaxiques.

Pour en savoir plus, consultez Wikipédia : http://fr.wikipedia.org/wiki/Diagramme_syntaxique

32. Les ponts trieurs

Au bord de la rivière, trois castors jouent aux « ponts trieurs ». Ils ont construit un réseau – regarde l'image. Le réseau est composé d'emplacements :

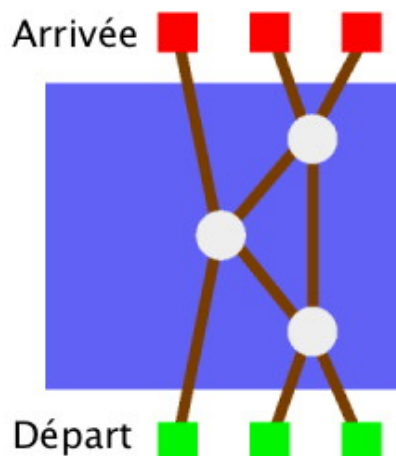
les emplacements de départ (verts) et d'arrivée (rouges) sur les rives et les pierres dans la rivière. Les emplacements sont reliés par quelques planches.

Au départ, chaque castor se trouve sur un emplacement de départ.

À partir d'un emplacement, il doit se diriger vers l'objectif en passant par une planche et rejoindre un emplacement voisin. Lorsqu'un castor arrive le premier sur une pierre, il y attend un autre castor.

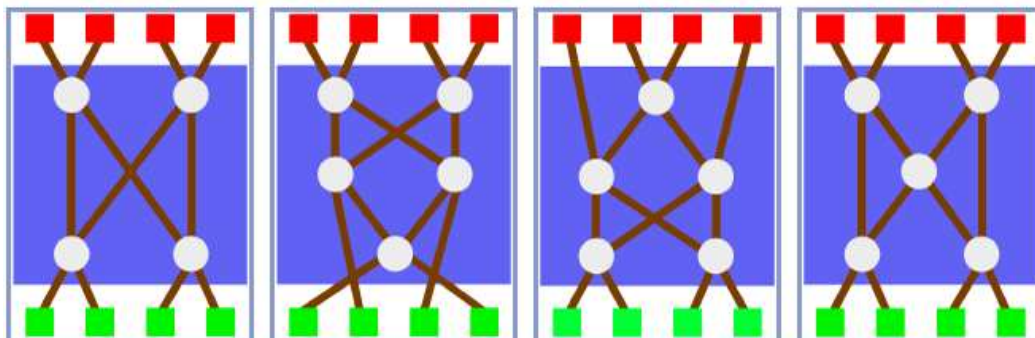
Lorsque deux castors arrivent sur la même pierre, le plus petit continue en passant par la planche à gauche, le plus grand castor prend la planche droite.

Qu'importe comment les castors se sont alignés au départ, ils sont toujours triés selon leur taille à l'arrivée. Le plus petit castor se trouve à gauche, le plus grand à droite. Ils trouvent ça amusant.



Puis arrive un quatrième castor qui veut jouer aussi. Maintenant, ils ont besoin d'un nouveau réseau qui permettra de trier les quatre castors. Les castors essaient quatre différents réseaux.

Mais un seul fonctionne correctement. Lequel ?



Solution : A est correct

Tous les autres réseaux s'avèrent défaillants dans certains cas. B et D échouent par exemple lorsque les castors se positionnent par taille « mais en ordre inverse » : à gauche le plus grand castor et à droite le plus petit. Le réseau C quant à lui perturbe un tri correct à la base.



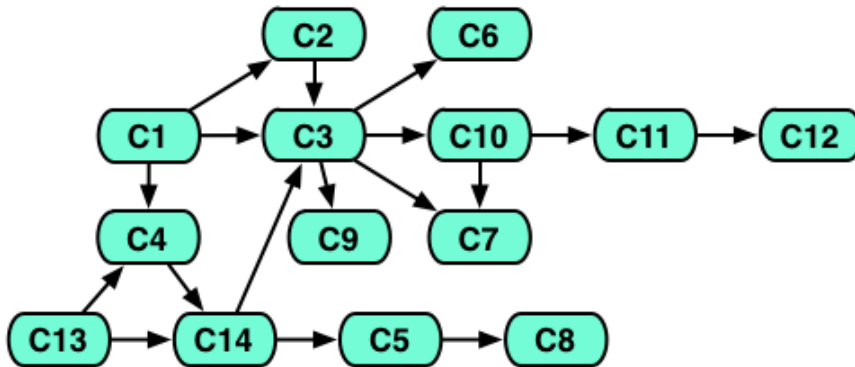
Classes	5-6	Facile	Moyen	Difficile
Classes	7-8	Facile	Moyen	Difficile
Classes	9-10	Facile	Moyen	Difficile
Classes	11-13	Facile	Moyen	Difficile

C'EST DE L'INFORMATIQUE !

Le « jeu du classement » avec un réseau illustre ce qu'est un algorithme parallèle. Dans un tel algorithme, différentes activités ont lieu en même temps. Ceci permet de gagner du temps et d'obtenir le résultat plus rapidement. Le jeu « Les ponts trieurs » est un exemple d'algorithme parallèle.

33. Durée minimale d'études

Une université propose des cours d'une durée de trois mois.
 Mais on ne peut assister à certains cours que si l'on a terminé un ou plusieurs autres cours.
 L'ordre chronologique des cours est représenté dans ce diagramme à l'aide de flèches :



On peut par exemple assister immédiatement au cours C1.
 On ne peut pas prendre le cours C4 avant d'avoir terminé les cours C1 et C13.
 Dans la mesure où les conditions le permettent dans le diagramme,
 on peut prendre des cours qui se déroulent en parallèle.

**Combien de mois faut-il au minimum pour terminer tous les cours ?
 Indique ici le nombre de mois (en chiffres) :**

Solution : 21

Au début, il est possible de suivre en parallèle les cours C1 et C13 puisqu'il n'y a que des flèches sortantes et aucune qui y arrive. Suivent ensuite en parallèle {C2, C4}, ensuite C14, ensuite {C3, C5}, puis {C6, C10, C9, C8}, {C7, C11} et finalement C12.
 Il faut donc 7 fois 3 (mois) = 21 mois.



Classes	5-6	Facile	Moyen	Difficile
Classes	7-8	Facile	Moyen	Difficile
Classes	9-10	Facile	Moyen	Difficile
Classes	11-13	Facile	Moyen	Difficile

C'EST DE L'INFORMATIQUE !

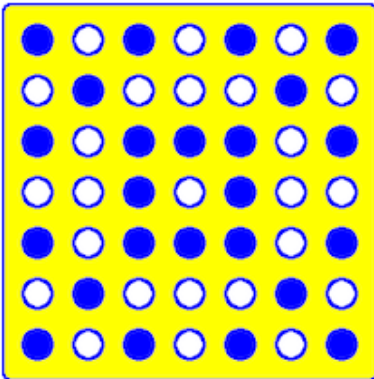
La structure donnée est un graphe orienté. Il se compose de nœuds (cours) et de flèches de liaison (arcs). Il est ainsi possible de modéliser différentes choses, par exemple des relations d'amitié, des réseaux routiers ou bien la dépendance de cours.

Le développement d'algorithmes (procédures précises), pour trouver par exemple le chemin le plus long dans un graphe, fait partie des tâches des informaticiennes et des informaticiens.

34. Clé de l'hôtel

Un nouveau système de fermeture a été installé à l'hôtel Castor.
Le client reçoit une carte carrée en plastique, dotée de 7 x 7 points de codage.
Chaque point de codage comprend un trou ou non.

Voici un exemple de carte en plastique :



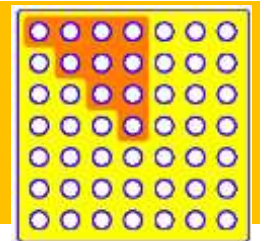
La serrure de la chambre comprend un lecteur de codes.
Le codage de la carte en plastique est symétrique à l'avant, à l'arrière, sur les côtés et en travers.
Peu importe donc comment le client introduit sa carte en plastique dans la serrure de sa chambre.

Combien peut-il y avoir de cartes en plastique différentes ?

- A) 16
- B) 49
- C) 1024
- D) 65536

Solution : C est correct

En raison des quatre conditions de symétrie, seule une surface partielle de 10 points de codage fait la différence. Tous les autres points de codage en découlent forcément.
Chaque point de codage est binaire, trou ou non trou. Cela équivaut à 2 puissance $10 = 1024$ codes possibles.



Classes	5-6	Facile	Moyen	Difficile
Classes	7-8	Facile	Moyen	Difficile
Classes	9-10	Facile	Moyen	Difficile
Classes	11-13	Facile	Moyen	Difficile

C'EST DE L'INFORMATIQUE !

Une information est un bien sensible. Le moindre trouble peut conduire à une autre interprétation. Pour protéger le codage d'informations contre de mauvaises conditions environnementales, à l'instar d'hôtes hôteliers fatigués de réfléchir, les informaticiens recourent à la redondance. En principe, ils répètent les informations déjà données en partie ou même plusieurs fois.

35. Équipes d'échecs

Lors d'un tournoi d'échecs, des équipes se rencontrent. Chaque équipe est composée de six joueurs. Trois d'entre eux jouent avec des pièces blanches, les trois autres avec des pièces noires.

Voici ce qu'il faut savoir sur la rencontre des deux meilleures équipes :

- Les joueurs A, B, C, D, E et F jouent avec des pièces blanches, les joueurs G, H, I, J, K et L jouent avec des pièces noires.
- Le joueur A joue contre le joueur H, K joue contre E, C contre I et F contre G.
- Les couples de joueurs suivants sont chacun de la même équipe : B et C, I et J, H et B, C et G.
- Les joueurs L et G sont d'équipes différentes.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Sur le graphique, les membres de l'équipe du joueur A doivent être en rouge et les joueurs de l'équipe adverse doivent être en vert.

Quelle combinaison de couleurs est-elle correcte ?

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L

Solution : A est correct



Classes	5-6	Facile	Moyen	Difficile
Classes	7-8	Facile	Moyen	Difficile
Classes	9-10	Facile	Moyen	Difficile
Classes	11-13	Facile	Moyen	Difficile

C'EST DE L'INFORMATIQUE !

Cet exercice est formulé comme un problème de satisfaction de contraintes. Il existe douze variables (a à l) qui peuvent avoir la valeur 0 (dans la même équipe que A) ou 1 (dans l'équipe adverse). Les conditions peuvent désormais être formulées en tant qu'équation ou inéquation. Par ex. « A joue contre H » est formulé comme suit: $a+h=1$. Partant de la situation de départ $a=0$ (A est dans l'équipe de A), on en déduit que $h=1$.

Il existe des logiciels spécialisés dans la résolution de tels problèmes.

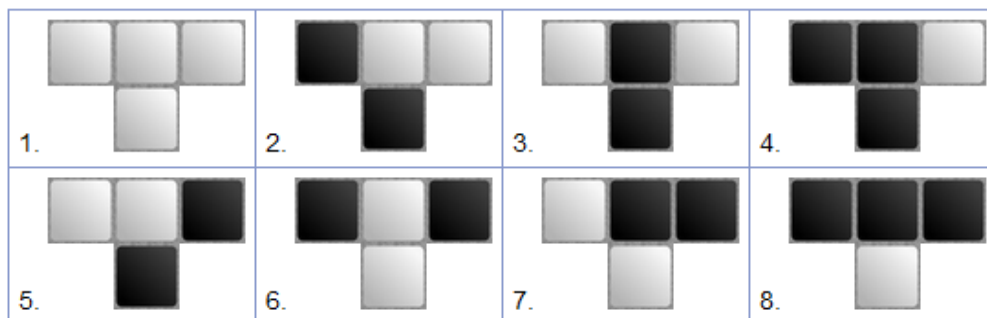
Pour en savoir plus, consultez Wikipédia :

http://fr.wikipedia.org/wiki/Probl%C3%A8me_de_satisfaction_de_contraintes

36. Carreler une salle de bains

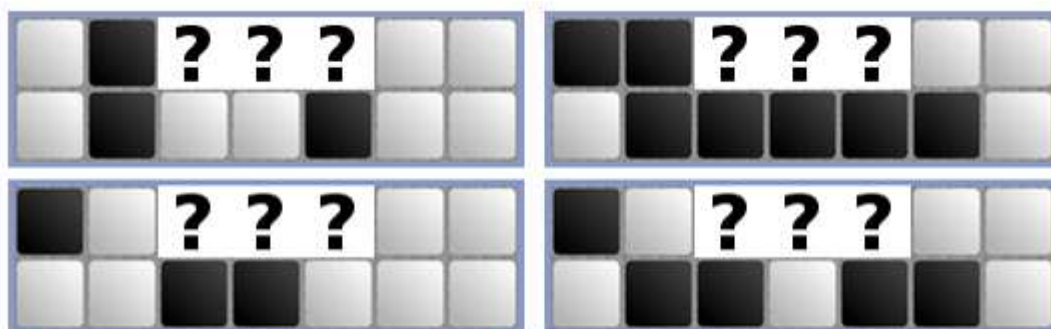
Un ami carreleur rénove sa salle de bains et pose des carreaux noirs et blancs.
Il veut placer trois carreaux les uns à côté des autres puis un quatrième en dessous au centre, tout cela uniquement selon des échantillons donnés.

Seuls les huit échantillons de carrelage suivants sont autorisés :



L'ami carreleur volontaire a déjà placé des carreaux à quatre emplacements dans la salle de bains.
Ce faisant, celui-ci a toujours laissé trois positions de carrelage libres.
Il est déjà clair qu'à un emplacement il n'est plus possible de mettre des carreaux aux trois positions libres afin de garder le modèle défini.

À quel emplacement ?



Solution : A est correct

L'endroit A ne peut pas être rempli selon les échantillons.
Les solutions pour B, C et D :

Zur Anzeige wird der QuickTime™
Dekompressor „
benötigt.



Classes	5-6	Facile	Moyen	Difficile
Classes	7-8	Facile	Moyen	Difficile
Classes	9-10	Facile	Moyen	Difficile
Classes	11-13	Facile	Moyen	Difficile

C'EST DE L'INFORMATIQUE !

Les règles décrites dans l'énoncé constituent ce que l'on appelle un automate cellulaire. Il s'agit d'une grille composée de cellules, chaque cellule peut avoir un nombre d'états fini (ici, il y en a deux : noir ou blanc). Des règles définissent l'état d'une cellule. Les automates cellulaires permettent de modéliser beaucoup de choses, dont des phénomènes physiques, ou la circulation sur une autoroute par exemple.

L'ensemble de règles décrit dans l'exercice est connu sous le nom de « Règle 86 ». Il y a d'autres règles qui donnent des motifs divers et variés, vous pouvez en trouver de nombreux exemples sur

<http://mathworld.wolfram.com/ElementaryCellularAutomaton.html>.

Pour en savoir plus, consultez Wikipédia : http://fr.wikipedia.org/wiki/Automate_cellulaire

En anglais, à propos de l'automate 30 : http://en.wikipedia.org/wiki/Rule_30

Sponsoring: Concours 2011

HASLERSTIFTUNG

www.haslerstiftung.ch

ROBOROBO

www.roborobo.ch

Microsoft®

www.microsoft.ch



www.baerli-biber.ch

verkehrshaus.ch

www.verkehrshaus.ch

Musée des transports, Lucerne



i-factory (Musée des transports, Lucerne)



www.digitec.ch



www.presentex.ch

```
010100110101011001001001
010000010010110101010011
010100110100100101000101
001011010101001101010011
010010010100100100100001
```

SSIE

schweizerischerverein für inform
atikinderausbildung///sociétés
uissedel'informatiquedansl'ens
eignement///societàsvizzeraper
l'informaticanell'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, secondaire, professionnelle, un lycée, une haute école ou donnent des cours de formation ou de formation continue.
- Les écoles, les associations et autres organisations peuvent être admises en tant que membre collectif.