



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

Exercices et solutions 2016 Années scolaires 5/6

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

Éditeurs :

Julien Ragot, Gabriel Parriaux, Jean-Philippe Pellet, Nicole Müller, Christian Datzko, Hanspeter Erni

010100110101011001001001
010000010010110101010011
010100110100100101000101
001011010101001101010011
010010010100100100100001

SS!E

www.svia-ssie-ssii.ch
schweizerischerverein für informatik
erziehung und ausbildung // société suisse de l'inform
atique dans l'enseignement // società sviz
zera per l'informatica nell'insegnamento



Ont collaboré au Castor Informatique 2016

Andrea Adamoli, Christian Datzko, Susanne Datzko, Olivier Ens, Hanspeter Erni, Martin Guggisberg, Corinne Huck, Carla Monaco, Nicole Müller, Gabriel Parriaux, Jean-Philippe Pellet, Julien Ragot, Beat Trachsler.

Nous adressons nos remerciements à :

Juraj Hromkovič, Giovanni Serafini, Urs Hauser, Tobias Kohn, Ivana Kosírová, Serena Pedrocchi, Björn Steffen : ETHZ

Valentina Dagiene : Bebras.org

Hans-Werner Hein, Wolfgang Pohl, Peter Rossmann : Bundesweite Informatikwettbewerbe (BWINF), Allemagne

Anna Morpurgo, Violetta Lonati, Mattia Monga : Italie

Gerald Futschek : Austrian Computer Society, Austria

Zsuzsa Pluhár : ELTE Informatikai Kar, Hongrie

Eljakim Schrijvers, Daphne Blokhuis, Marissa Engels : Eljakim Information Technology by, Pays-Bas

Roman Hartmann : hartmannGestaltung (Flyer Castor Informatique Suisse)

Christoph Frei : Chragokyberneticks (Logo Castor Informatique Suisse)

Pamela Aeschlimann, Andreas Hieber, Aram Loosmann, Daniel Vuille, Peter Zurflüh : Lernetz.ch (page web)

Andrea Leu, Maggie Winter, 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 Nicole Müller et la version italienne par Andrea Adamoli.



INFORMATIK-BIBER SCHWEIZ
CASTOR INFORMATIQUE SUISSE
CASTORO INFORMATICO SVIZZERA

Le Castor Informatique 2016 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

Tout lien a été vérifié le 1 novembre 2016. Ce cahier d'exercice a été produit le 13 novembre 2016 avec avec le logiciel de mise en page L^AT_EX.



Les exercices sont protégés par une licence Creative Commons Paternité – Pas d'Utilisation Commerciale – Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International. Les auteurs sont cités p. 39.



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.bebbras.org/>), initié en Lituanie.

Le concours a été organisé pour la première fois en Suisse en 2010. Le Petit Castor (années scolaire 3 et 4) a été organisé pour la première fois en 2012.

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, 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 2016 a été fait pour cinq tranches d'âge, basées sur les années scolaires :

- 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 9 exercices à résoudre (3 faciles, 3 moyens, 3 difficiles). Chaque autre tranche d'âge devait résoudre 15 exercices, dont 5 de degré de difficulté facile, 5 de degré moyen et 5 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 45 points (Petit Castor 27) sur leur compte au début du concours. Le maximum de points possibles était de 180 points (Petit Castor 108), 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.

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 2016	i
Préambule	ii
1. Que le message passe !	1
2. Paires correspondantes	3
3. La souris et le fromage	5
4. Courriel du casino	9
5. Une étagère bien rangée	11
6. Une recette secrète	15
7. Que les fleurs fleurissent !	17
8. Un anniversaire à deux valeurs	19
9. Tous en même temps	23
10. Le parcours de la boule	27
11. Des fleurs et des soleils	29
12. Le tchat des castors	31
13. Quatre courses à faire	33
14. Des messages secrets	35
15. Vive la hiérarchie !	37
A. Auteurs des exercices	39
B. Sponsoring : Concours 2016	40
C. Offres ultérieures	42

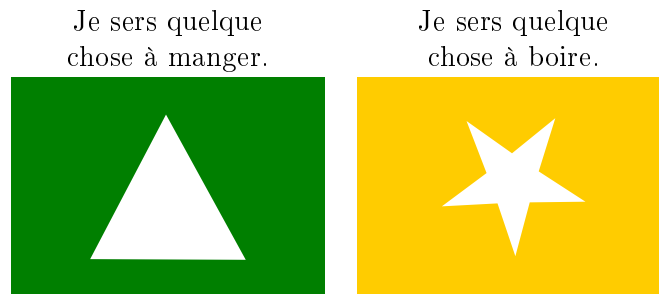


1. Que le message passe !

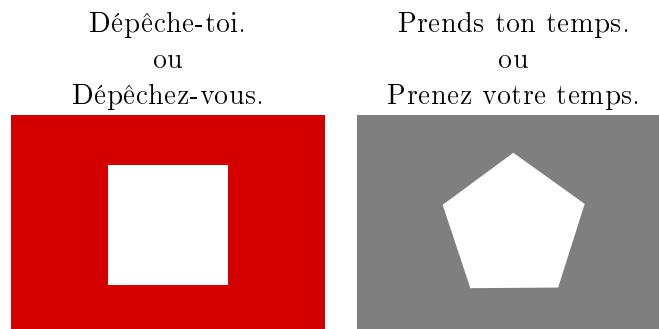
Le père de Béatrice et de Richard, Albert, est maître-nageur sur une plage. Béatrice et Richard sont en train de jouer avec les autres enfants sur la plage. Afin de pouvoir communiquer avec Béatrice et Richard, Albert prend recours à un poteau et des drapeaux comportant de différents codes. Le drapeau placé tout en haut peut avoir les significations suivantes :



Le drapeau placé au milieu peut avoir les significations suivantes :

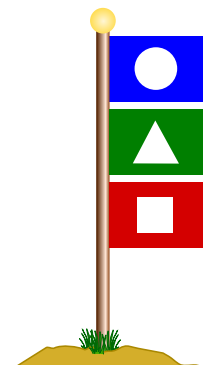


Le drapeau placé tout en bas peut avoir les significations suivantes :



Albert hisse trois drapeaux sur le poteau. Choisis le message qu'il aimerait bien transmettre à ses enfants.

- A) Béatrice, je sers quelque chose à manger, dépêche-toi.
- B) Richard, je sers quelque chose à manger, dépêche-toi.
- C) Richard et Béatrice, je sers quelque chose à boire, prenez votre temps.
- D) Béatrice, je sers quelque chose à boire, prends ton temps.





Solution

La réponse B) est correcte : Le drapeau bleu signifie que le message s'adresse à Richard. Le drapeau vert signifie qu'Albert sert quelque chose à manger. Le drapeau rouge veut dire que la personne à laquelle le message s'adresse doit se dépêcher.

C'est de l'informatique !

Si Albert utilisait un seul drapeau pour chacun des messages, le décodage du message serait ultra facile. Afin de décoder le message correct de l'exercice présent, il faut tenir compte non seulement du code particulier de chacun de ces drapeaux mais aussi de la disposition de ces derniers sur le poteau : leur placement, en haut, au milieu ou en bas, nous renseigne sur la fonction qu'ils accomplissent dans l'ensemble du message.

Le concept du '«if» (condition) ... «then» (code exécuté si la condition est vérifiée)' est très connu dans le domaine de l'informatique. Prenons par exemple un smartphone : le bouton «home» comporte plusieurs significations en fonction de la situation. Ou bien si, par exemple, on est en train de jouer à un jeu vidéo sur ordinateur et que l'on se sert du bouton «home» sur le clavier, la fonction de la commande sera une autre que si on se sert du même bouton en travaillant avec un programme de traitement de texte ou avec un programme d'édition d'image.

Dans le domaine de la programmation, on connaît également les blocs '«if» ... «when»'. En fonction de différentes entrées, le programme exécute différentes opérations. Ainsi, en analogie avec le concept '«if» ... «then»', le comportement de Béatrice et Richard dépend aussi des différentes dispositions des drapeaux sur le poteau.

Sites web et mots clés

code , sélection, programmer

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

— [https://fr.wikipedia.org/wiki/Code_\(information\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Code_(information))



2. Paires correspondantes

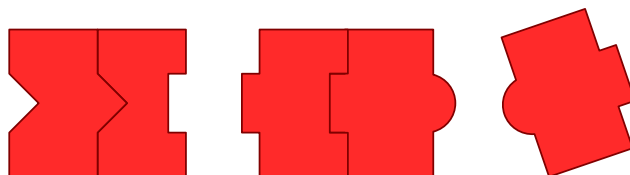
Les castors se réjouissent d'un nouveau jeu de puzzle qui comprend cinq pièces de puzzle. Quelques pièces peuvent être imbriquées à l'aide de connecteurs adéquats afin de les assembler en paires. *Assemble autant de paires que possible. Imbrique les pièces de puzzle à l'aide de la souris. Note que l'assemblage ne fonctionne que si les connecteurs ont la forme adéquate.*





Solution

Il est possible d'assembler les deux paires suivantes :



Au cas où on imbrique deux autres pièces, on ne pourra créer qu'une seule paire. De toutes les pièces, il en restera donc trois pièces que l'on n'arrivera pas à assembler.

C'est de l'informatique !

Comment est-ce que tu as résolu ce problème ? Probablement, tu as simplement essayé d'assembler des pièces possibles pour conclure, que finalement, tu ne pouvais créer qu'une seule paire.

Pour des tâches plus complexes, l'ordinateur, lui aussi, peut être utilisé pour tester toutes les options possibles afin de parvenir à la solution souhaitée. Tant que la tâche n'est pas trop complexe, ce procédé est tout à fait valable. Mais quand il s'agit d'un problème à caractère plus vaste, il se peut que même un ordinateur ait besoin de plusieurs années pour le résoudre. Dans ce cas-là, on a plutôt recours à une recherche «heuristique». Avec ce procédé, on cherche à parvenir à la solution de manière optimisée : ainsi, on évite que l'ordinateur doive examiner toutes les options possibles pour arriver à la solution souhaitée et ceci, à l'aide de règles simples pour décider au cours du processus quelle approche sera favorisée et laquelle, par contre, sera abandonnée.

Sites web et mots clés

recherche par force brute, heuristique, algorithme glouton

- https://fr.wikipedia.org/wiki/Recherche_exhaustive
- [https://fr.wikipedia.org/wiki/Heuristique_\(mathématiques\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Heuristique_(mathématiques))
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Algorithme_glouton



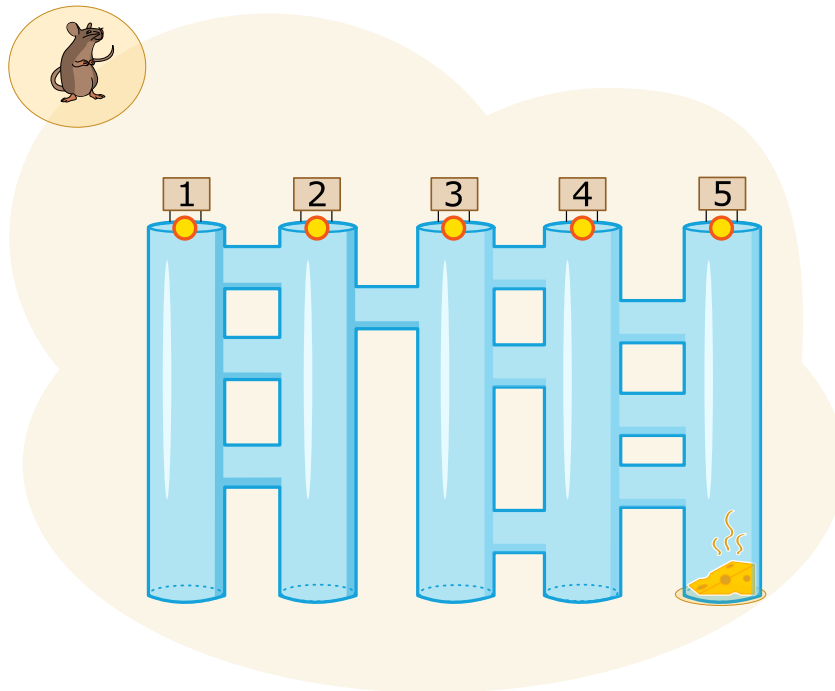
3. La souris et le fromage

Une souris se trouve tout en haut à l'entrée de cinq longs couloirs. Ces cinq longs couloirs sont reliés par des passages transversaux courts. Alléchée par le fromage qui se trouve en bas à la fin du long couloir à l'extrême droite, la souris aimerait bien parcourir ce labyrinthe le plus vite possible.

Sur son chemin, elle suit les commandes suivantes, et ceci toujours en alternance :

- Parcours le long couloir vers le bas jusqu'à ce que tu arrives à un passage transversal.
- Parcours le passage transversal.

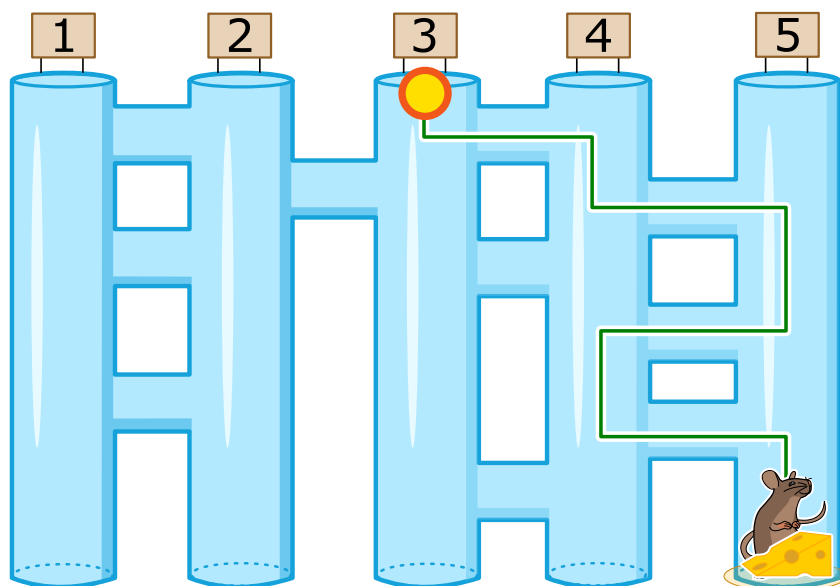
Lequel des cinq longs couloirs doit-elle choisir pour arriver au fromage ?





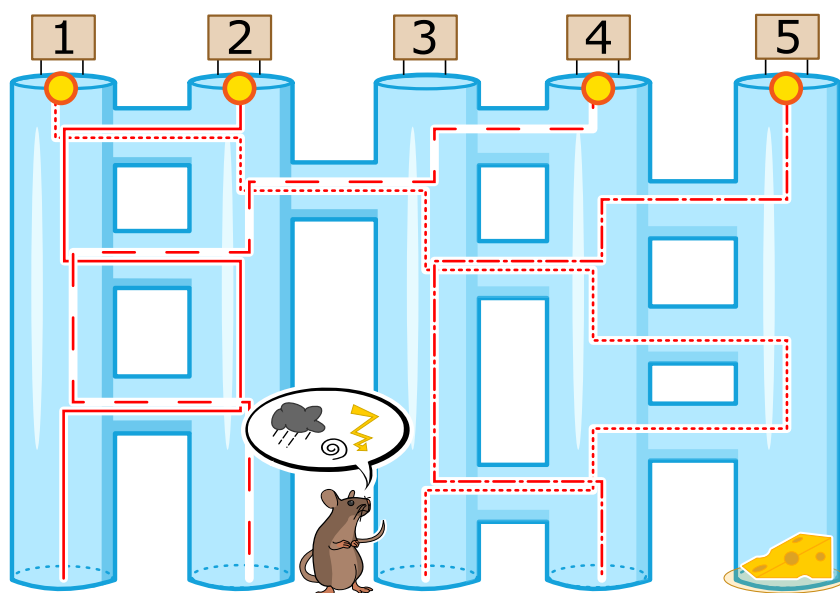
Solution

La souris doit entrer par le couloir n° 3 pour arriver au fromage. La ligne verte continue illustrée dans la figure ci-dessous montre le chemin que la souris parcourt :



Si la souris choisit un autre couloir, elle n'arrivera pas au fromage. Les lignes rouges interrompues indiquent les chemins erronés :

- Si elle entre par le couloir n° 1, elle arrive au bout du couloir n° 3.
- Si elle entre par le couloir n° 2, elle arrive au bout du couloir n° 1.
- Si elle entre par le couloir n° 4, elle arrive au bout du couloir n° 2.
- Si elle entre par le couloir n° 5, elle arrive au bout du couloir n° 4.



C'est de l'informatique !

Il est possible de comparer l'accomplissement de l'action de la souris avec le fonctionnement d'un ordinateur. Tout comme la souris, l'ordinateur effectue une action selon des instructions qui lui ont été dictées et lesquelles il exécutera de manière précise (ce qu'on appelle «programme»).



Malheureusement, en exécutant les instructions, l'ordinateur, cette machine logique, n'est pas capable de réfléchir de manière logique. Si la souris de notre exercice était un être vivant et qu'elle avait choisi le couloir n° 1, elle aurait senti et vu le fromage déjà au bout du couloir n° 5. Ainsi, elle n'aurait donc jamais parcouru le passage transversal du couloir n° 4 pour arriver au bout du couloir n° 4 où il n'y a pas de fromage. La souris de notre exercice, par contre, ne fait que suivre de manière précise les instructions qui lui ont été dictées (tout comme un ordinateur). C'est la raison pour laquelle elle risque de suivre un chemin erroné.

Ce qui est important pour toi : si tu utilises un ordinateur, sois certain qu'il exécutera exactement ce que tu lui as dicté préalablement ... et non pas ce que tu désires ou t'imagines qu'il exécutera.

Sites web et mots clés

ordinateur, programme

— https://fr.wikipedia.org/wiki/Programme_informatique





4. Courriel du casino

Julie reçoit cette publicité dans un courriel :



Elle veut absolument faire partie des gagnants ! À l'école, elle a entendu dire que seuls les adultes ont le droit de participer à des jeux de chance parce que les chances de gagner sont minimes et qu'en plus, les données personnelles des joueurs peuvent être détournées à des fins malhonnêtes.

Que doit-elle faire ?

- A) Faire comme si elle était sa mère et participer avec les données personnelles de celle-ci.
- B) Participer tout simplement avec ses propres données.
- C) Supprimer le message.
- D) Demander à son frère plus âgé de participer avec ses données personnelles.



Solution

La réponse C est correcte : Julie devrait tout de suite supprimer ce message, car il s'agit d'un spam, aussi appelé pourriel. Dans le cas des réponses A, B et D elle devrait envoyer des données personnelles, les siennes ou celles d'autres personnes de sa famille. Ces données pourraient être utilisées à des fins illicites. Par exemple, pour envoyer de façon ciblée encore plus de pourriels. Mais il pourrait aussi s'agir de choses plus graves.

C'est de l'informatique !

Un spam coûte cher. Le temps que des millions d'utilisateurs perdent quotidiennement à lire et à effacer des spams représente un dommage économique considérable.

Le spam est un média de masse utilisé pour la diffusion de logiciels malveillants. Nombreux sont les utilisateurs qui ne remarquent pas que leurs ordinateurs sont d'ores et déjà commandés à distance à leur insu pour envoyer des spams. Il suffit pour cela d'avoir cliqué sur un spam alors que votre logiciel de protection n'était pas à jour sur votre ordinateur et le mal est fait.

L'informatique s'efforce d'améliorer non seulement les filtres anti-spams automatiques et d'autres logiciels de protection, mais aussi d'informer la population des risques et des obligations de vigilance liés à leur participation à Internet.

Les jeunes devraient notamment être instruits suffisamment tôt sur les raisons justifiant qu'il leur est interdit de participer à des jeux de chance sur Internet. Pourquoi ? Parce que c'est stupide. Il est impossible d'avoir confiance dans le véritable hasard du jeu et en plus notre sécurité est mise en danger.

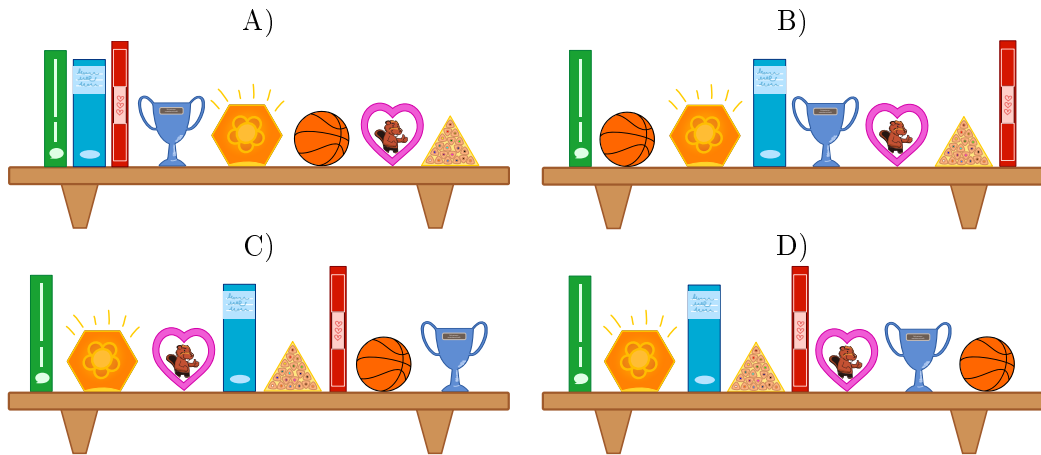


5. Une étagère bien rangée

Béatrice réorganise son étagère. Elle décide de classer les objets selon deux conditions :

1. Les objets rectangulaires *ne doivent* pas être placés les uns à côté des autres.
2. Les objets ronds *ne doivent* pas être placés à côté des objets rectangulaires.

Quelle planche d'étagère est arrangée selon les deux conditions imposées par Béatrice ?





Solution

La réponse D) est correcte :



Le rangement des objets de la planche d'étagère A) ne répond pas à la première condition parce que les objets rectangulaires de l'extrême gauche sont placés les uns à côté des autres.

La planche d'étagère B) n'est pas organisée de manière correcte car le ballon, un objet rond, est placé à côté d'un objet rectangulaire.

La planche d'étagère C) n'est pas organisée de manière correcte car le ballon, un objet rond, est placé à côté d'un objet rectangulaire.

Le rangement des objets de la planche d'étagère D), par contre, répond aux deux conditions imposées par Béatrice.

C'est de l'informatique !

Ne nous y trompons pas : les étagères ne sont pas toujours joliment rangées. Dans le domaine de l'informatique, l'organisation des fichiers peut également poser certains problèmes. Si, par exemple, on écrit, supprime ou déplace des fichiers sur le disque dur d'un ordinateur, les fichiers d'origine demeurent à leur emplacement d'origine. Ceci peut provoquer un désordre dans le stockage des fichiers. Dans le domaine de l'informatique, un tel désordre est appelé «fragmentation».

Comme le disque dur d'un ordinateur est divisé en secteurs et que le système d'exploitation les rassemble pour former des blocs de données, le contenu d'un fichier est stocké sur un certain nombre de blocs. Or, rien ne garantit que le système de fichiers utilise des blocs physiquement voisins. Il se peut donc que la tête de lecture doive aller chercher l'ensemble des blocs éparpillés sur la surface du disque dur. Ce processus nécessite beaucoup de temps : la lecture du même nombre de blocs ne s'effectuera par exemple qu'avec 10 mégaoctets au lieu de 100 mégaoctets par seconde. Le disque dur est donc «fragmenté».

Pour remédier à la fragmentation, on pourrait veiller à classer et à stocker les blocs des fichiers dès le début de manière judicieuse : on pourrait par exemple sauvegarder les blocs avec peu de données sur des espaces restreints et les blocs avec beaucoup de données, sur des espaces plus spacieux. Ou bien... et encore... mais l'examen de toutes ces possibilités prend trop de temps... Habituellement, on a tout simplement recours à un processus de réorganisation du disque dur déjà existant, à savoir au processus de la «défragmentation».

Pourtant, le problème de la fragmentation ne se pose pas pour tous les supports de stockage. Pendant que les disques durs et surtout les bandes magnétiques en sont affectés, les disques durs SSD (Solid-state drive) ainsi que les clés USB (Bus universel en Série) ne le sont pas. C'est parce que l'accès aux données des fichiers ne fonctionne pas à travers le déplacement des fragments. Bien au contraire : le processus de la défragmentation signifie d'exécuter des opérations d'écriture illimitée, et les supports SSD ou USB ne permettent que des cycles d'écriture limités.



Reste à savoir si le classement de Béatrice est pertinent... c'est à chacun de choisir !

Sites web et mots clés

données, règles, caractéristiques de forme

— [https://fr.wikipedia.org/wiki/Défragmentation_\(informatique\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Défragmentation_(informatique))

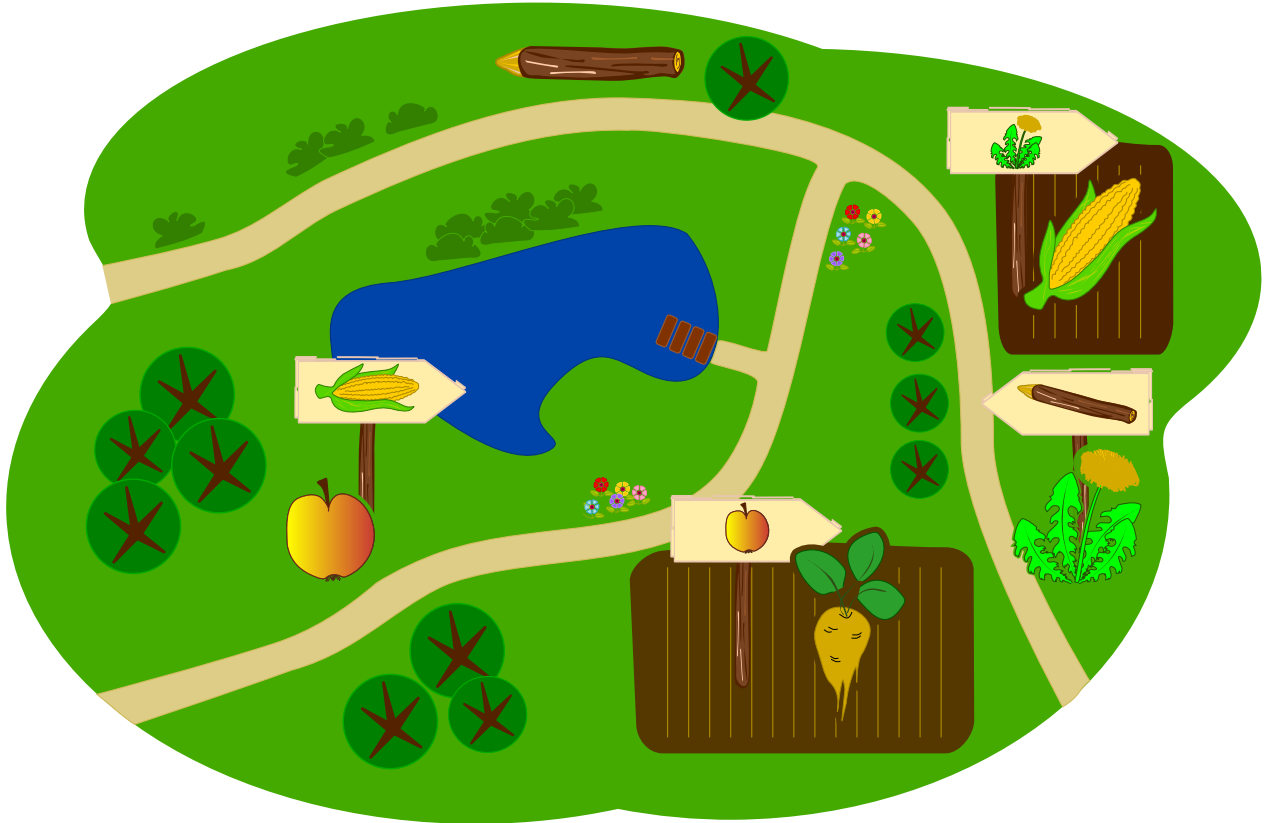




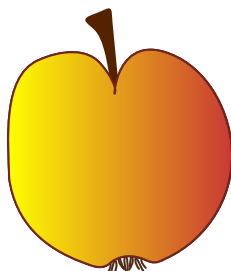
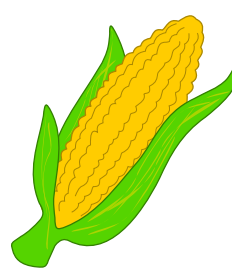

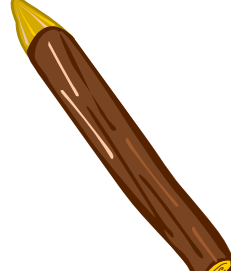
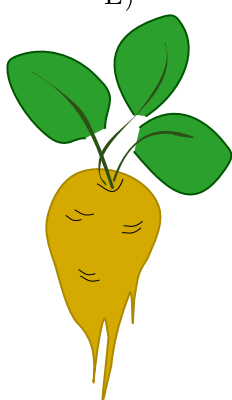
6. Une recette secrète

Les castors préparent une fête dans le jardin et ils aimeraient bien faire un gâteau type «Crunchy Cake». Malheureusement, leur chef de cuisine a pris congé. Ce qu'ils savent, c'est qu'il faut mélanger cinq ingrédients dans l'ordre correct.

Tiens! Quand ils arrivent dans le jardin, ils réalisent que le chef de cuisine les a aidés : à côté de chaque ingrédient qui pousse dans le jardin, il a planté un panneau indicateur vers l'ingrédient suivant qu'il faut mélanger avec le précédent et qui pousse également dans le jardin.



Lequel des ingrédients est-ce que les castors doivent choisir en premier ?

- A)  B)  C)  D)  E) 



Solution

La réponse correcte est E) 🥕. Le premier ingrédient ne peut être que celui qui ne se trouve pas sur un des panneaux indicateurs. Si un ingrédient se trouve sur un panneau indicateur, cela signifie qu'un autre ingrédient a dû être choisi auparavant. Si, par exemple, la pomme 🍏 était le premier ingrédient, le panneau planté dans le champ de la betterave à sucre 🥕 ne devrait pas indiquer une pomme.

C'est de l'informatique !

Le chef de cuisine des castors a déposé la recette pour le Crunchy Cake de façon particulière : pour leur indiquer l'ordre correct des ingrédients, il a relié chaque ingrédient avec l'ingrédient suivant et ceci, à l'aide de panneaux indicateurs. En informatique, le procédé qui consiste à indiquer une séquence s'appelle une *liste chaînée*. Elle est souvent utilisée quand on veut partir d'un élément initial pour aller successivement vers les autres éléments. Cependant, si on a tous les éléments dès le début et que l'on ne connaît pas l'élément initial, tout devient un peu compliqué, comme tu l'as peut-être remarqué en attaquant le problème présent. C'est la raison pour laquelle les informaticiens, en créant des listes, indiquent toujours un élément initial.

On pourrait également s'imaginer que plusieurs éléments précèdent un même élément. Si nous prenons l'exemple de notre gâteau, on préparerait ainsi en même temps, mais séparément, le fond de pâte et la crème avant de les mettre ensemble. Dans ce cas-là, l'ordre dans lequel on a préparé les deux éléments n'est pas important. Il ne s'agirait donc plus d'une liste, mais bien d'un *arbre* car on arrive à un élément final commun en parcourant de différentes *arcs* (ou *liens*).

Sites web et mots clés

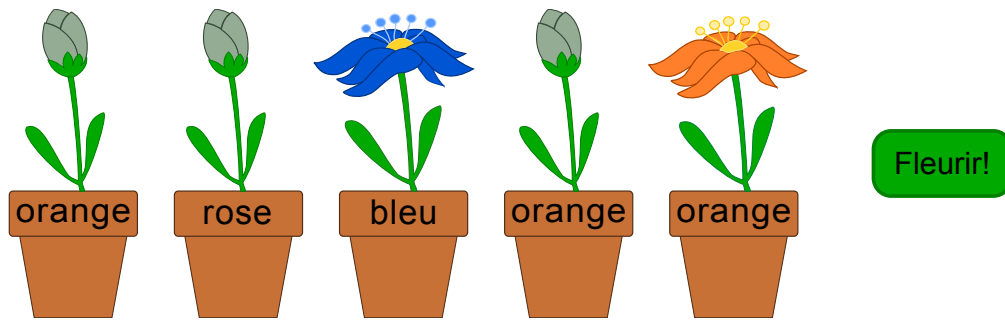
arbre, graphe, liste chaînée

— https://fr.wikipedia.org/wiki/Liste chaînée#Liste_simplement chaînée

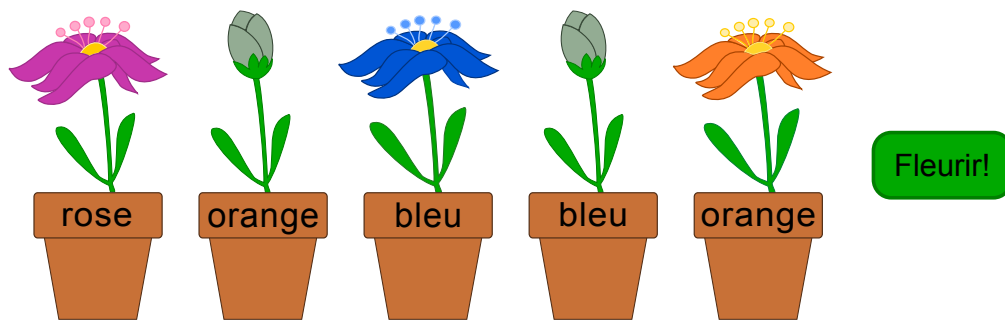


7. Que les fleurs fleurissent !

Jana joue à un jeu vidéo sur ordinateur. Secrètement, l'ordinateur a choisi les couleurs des 5 bourgeons. Les couleurs disponibles sont le bleu, l'orange et le rose. La gamme des fleurs ne peut pas être changée. Jana a choisi la couleur pour chaque bourgeon et elle a cliqué sur «Fleurir!». Seules les fleurs dont Jana a deviné la juste couleur fleuriront, les autres ne fleuriront pas.



Ensuite, Jana change les couleurs de quelques fleurs. Le résultat est le suivant :



Choisis la couleur pour chacune des fleurs.



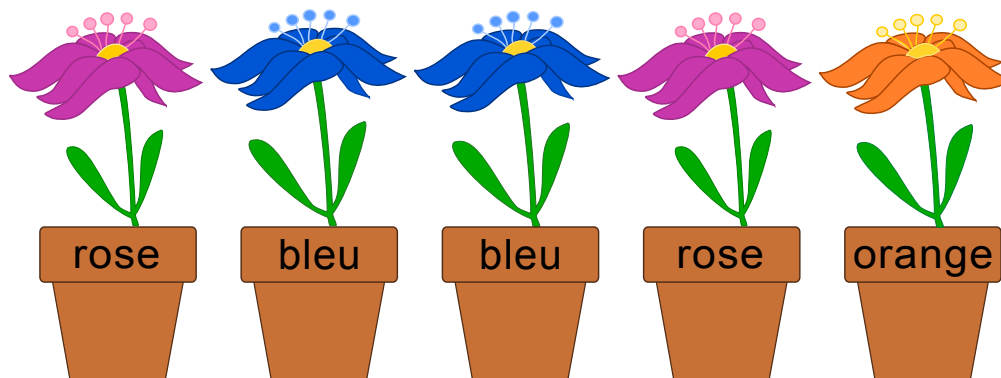
Solution

La réponse correcte est : «rose», «bleu», «bleu», «rose» et «orange».

Après avoir essayé de deviner deux fois la couleur juste, il n'y a eu que trois bourgeons à avoir fleuri. C'est la raison pour laquelle nous pouvons déjà déterminer les couleurs choisies par l'ordinateur pour le premier, le troisième et le cinquième bourgeon.

Lors du premier essai, Jana a choisi pour le deuxième bourgeons la couleur «rose» avec le résultat qu'il n'a pas fleuri. Lors du deuxième essai, elle a choisi «orange» et le bourgeon n'a toujours pas fleuri. Puisqu'il n'existe que trois couleurs, il s'ensuit que le deuxième bourgeon doit être «bleu».

Ensuite, Jana a choisi «orange» et «bleu» pour le bourgeon de la quatrième fleur et cette dernière n'a pas fleuri. Elle en déduit correctement que le quatrième bourgeon doit être «rose».



C'est de l'informatique !

Une des capacités les plus importantes dans la résolution des problèmes est de savoir tirer les bonnes conclusions des événements qui ont eu lieu ou qui, par contre, n'ont pas eu lieu. La tâche en question est une version simplifiée d'un jeu de logique très populaire. Le jeu a été simplifié dans le sens que le joueur obtient toutes les informations dont il a besoin pour trouver la solution après avoir essayé de deviner la bonne solution lui-même. Au troisième essai, au plus tard, le joueur connaîtra la couleur juste de la fleur particulière... à moins qu'il ait bien fait attention auparavant.

Sites web et mots clés

logique, jeu de stratégie, algorithme

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



8. Un anniversaire à deux valeurs

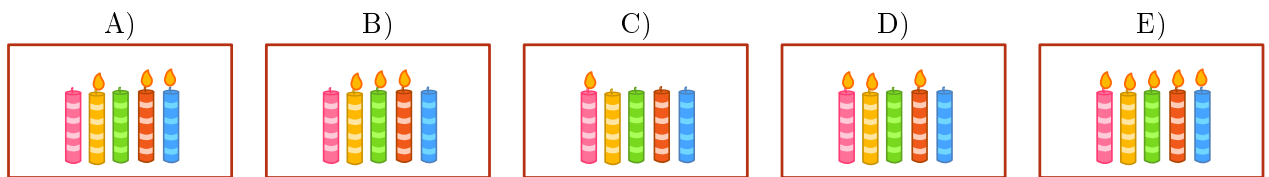
C'est l'anniversaire de Benno : il va avoir onze ans. Malheureusement, sa mère ne dispose que de cinq bougies pour le gâteau d'anniversaire. Pourtant, elle a déjà une petite idée comment représenter le nombre onze avec cinq bougies. Son plan est de planter une bougie à côté de l'autre tout en définissant les conditions suivantes :

- La bougie à l'extrême droite prend la valeur numérique 1.
- Toutes les autres bougies prennent la valeur numérique double de la bougie à leur droite.
- On n'additionne que les valeurs numériques des bougies allumées.

Voici quelques exemples :



Quelles bougies sa mère va-t-elle donc allumer pour représenter le nombre 11 ?





Solution

La réponse correcte est A) : A (01011) : la mère va allumer les bougies numéro 8, 2 et 1. Ainsi, la valeur numérique totale des bougies sera $0 \cdot 16 + 1 \cdot 8 + 0 \cdot 4 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 1 = 11$.



Voici pourquoi les réponses B), C), D) et E) sont incorrectes :

B) (01110), car si la mère allume les bougies qui correspondent aux valeurs numériques 8, 4 et 2, la valeur numérique totale sera 14 : $0 \cdot 16 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 2 + 0 \cdot 1 = 14$.



C) (10000), car si elle n'allume que la bougie à l'extrême droite, la valeur numérique totale sera 16 : $1 \cdot 16 + 0 \cdot 8 + 0 \cdot 4 + 0 \cdot 2 + 0 \cdot 1 = 16$.



D) (11010), car si elle allume les bougies qui correspondent aux valeurs numériques 16, 8, 2, le total sera 26 : $1 \cdot 16 + 1 \cdot 8 + 0 \cdot 4 + 1 \cdot 2 + 0 \cdot 1 = 26$.



E) (11111), car si elle allume toutes les bougies, la valeur numérique totale sera 31 : $1 \cdot 16 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 4 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 1 = 31$.



C'est de l'informatique !

Grâce au système de numération binaire, on peut créer un nombre indéterminé de nombres. À l'aide de la formule «bougie éteinte» ou «bougie allumée», on définit si la valeur numérique sera additionnée ou non. L'emplacement, lui, détermine le montant de la valeur numérique. Si on remplaçait les bougies par les caractères 0 (bougies éteinte) et 1 (bougie allumée), on arriverait aux mêmes résultats. En effet, pour représenter les données, presque tous les processeurs des ordinateurs actuels utilisent le système de numération binaire (également appelé système de numération utilisant la base 2). Ceci pour des raisons pratiques : il est plus facile de réaliser des circuits logiques pour le système de numération binaire que, par exemple, pour le système décimal.



Sites web et mots clés

Systeme de numération binaire, représentation de l'information en binaire, système de numération utilisant la base 2.

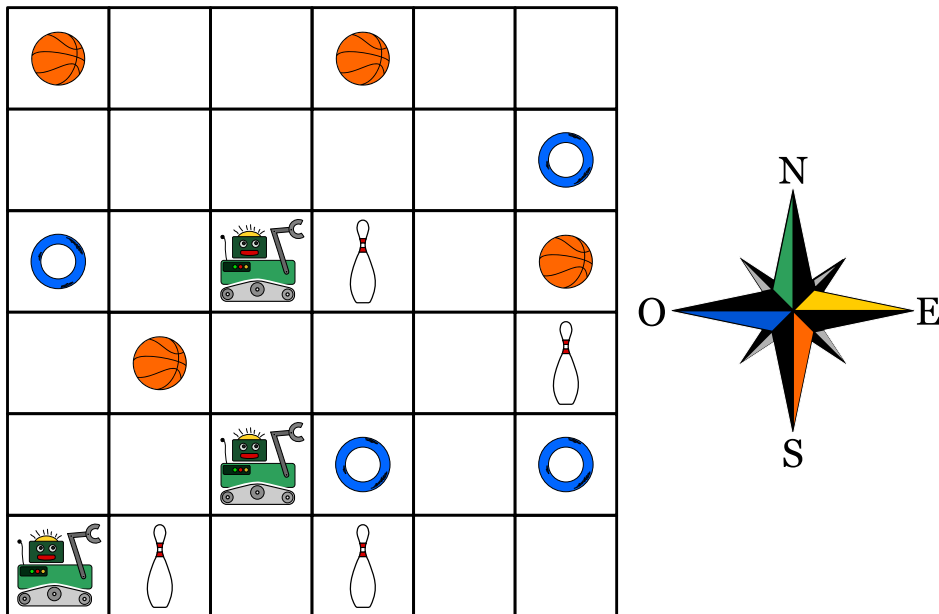
— https://fr.wikipedia.org/wiki/Systeme_binaire





9. Tous en même temps

Trois robots travaillent en équipe. Tu peux piloter cette équipe à l'aide des commandes de démarrage et de sens : vers le nord (N), le sud (S), l'est (E) ou l'ouest (O). En utilisant la commande de démarrage et de sens, les trois robots bougent non seulement en même temps mais aussi dans la même direction : ils avancent donc tous ensemble d'une case, et ceci dans la direction souhaitée. L'objectif est de piloter les trois robots dans la direction des objets qu'ils doivent finalement saisir. Pour qu'ils ne saisissent pas des objets non désirés, tu dois les piloter de sorte qu'ils les évitent. Exemple : Si tu pilotes les robots avec les commandes N, N, S, S, E, ils saisiront à la fin deux quilles et un anneau.



Les robots doivent saisir un ballon, un anneau et une quille.

Laquelle des quatre séries de commandes permettra aux trois robots de saisir en même temps les trois objets souhaités ?

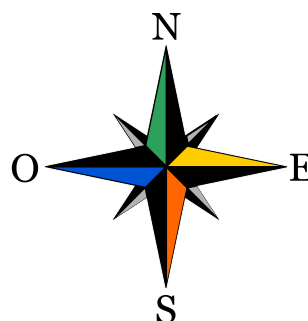
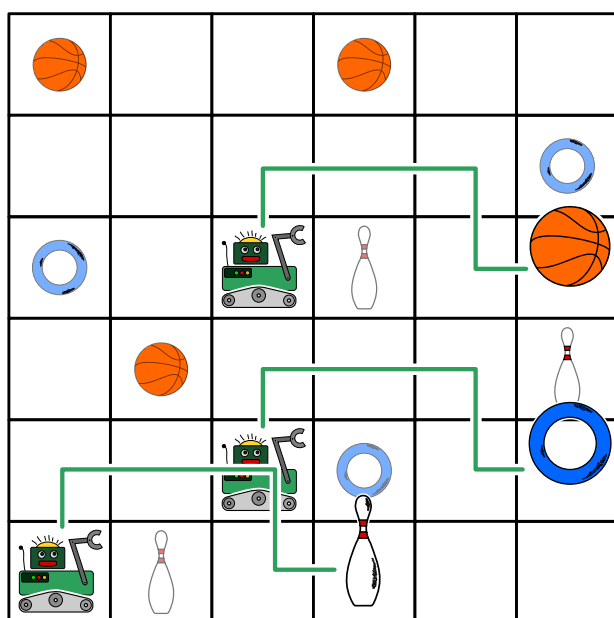
- A) N, E, E, E
- B) N, E, E, S, E
- C) N, N, S, E, N
- D) N, E, E, S, O



Solution

La réponse B) est correcte :

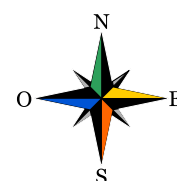
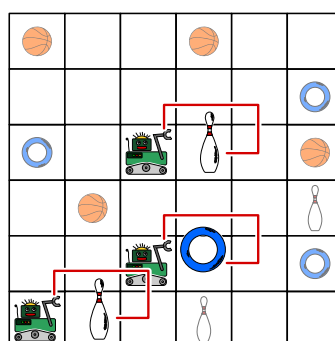
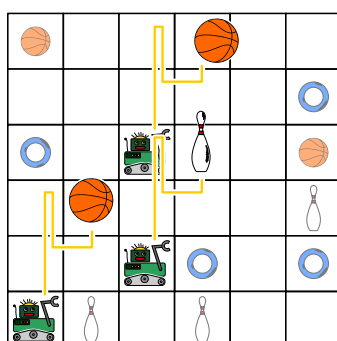
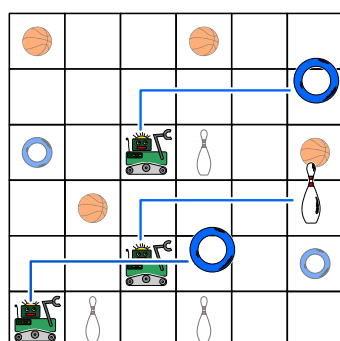
Avec les commandes N, E, E, S, E, tu pilotes les robots le long des lignes vertes. À la fin de leur parcours, les robots saisissent en effet un ballon, un anneau et une quille.



La réponse A) n'est pas correcte : avec les commandes N, E, E,E, tu pilotes les robots le long des lignes bleues. À la fin, ils saisissent deux anneaux et une quille.

La réponse C) n'est pas correcte : Avec les commandes N, N, S, E, N, tu pilotes les robots le long des lignes jaunes. À la fin, ils saisissent deux ballons et une quille.

La réponse D) n'est pas correcte : Avec les commandes N, E, E, S, O, tu pilotes les robots le long des lignes rouges. À la fin, ils saisissent deux quilles et un anneau.



C'est de l'informatique !

Dans la plupart des cas, on écrit des programmes informatiques de façon que les opérations seront exécutées successivement. De même, la plupart des langages de programmation ainsi que beaucoup de gens qui savent programmer fonctionnent de la même manière, c'est-à-dire ils exécutent une opération après l'autre.

Depuis plusieurs années déjà, le développement des processeurs touche à ses limites : il est de plus en plus difficile d'améliorer la performance des processeurs qui exécutent des programmes successivement. En même temps, on se rend compte qu'il est plus économique d'incorporer des plate-formes



de traitement multi-cœur dans un seul ordinateur. En effet, les ordinateurs actuels réunissent en règle générale 2, 4 ou plus de cœurs de processeur qui sont capables d'exécuter plusieurs opérations en même temps. Dans le cas des cartes graphiques, cette pratique est encore plus extrême : elles possèdent souvent de nombreux cœurs dont chacun d'entre eux ne satisferait jamais à la performance attendue, mais qui, dans l'ensemble, sont très performants. À part des calculs traitant la représentation des images, certains processeurs de cartes graphiques sont mêmes capables d'exécuter n'importe quelle opération demandée.

Ceci implique pourtant un changement dans l'approche de la programmation : il faut veiller à ce que les processeurs qui effectuent en parallèle différentes opérations ne se compromettent pas l'un ou l'autre, par exemple qu'ils n'attendent pas jusqu'à ce que l'autre processeur ait fini son opération, afin qu'ils terminent leur tâche ensemble tout en présentant un résultat. C'est exactement cet aspect-là qu'il faut prendre en considération dans la tâche présente.

Sites web et mots clés

programmation parallèle

- [https://fr.wikipedia.org/wiki/Parallélisme_\(informatique\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Parallélisme_(informatique))
- https://fr.wikipedia.org/wiki/General-purpose_processing_on_graphics_processing_units

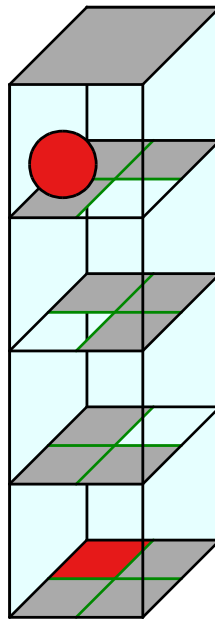
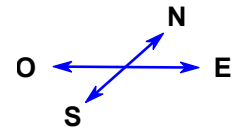




10. Le parcours de la boule

Un labyrinthe en trois dimensions se base sur quatre niveaux comptant chacun quatre champs. Une boule est placée sur le niveau le plus haut. Au niveau le plus bas se trouve la zone cible : le champ marqué en rouge.

Tu peux piloter la boule à l'aide des commandes de démarrage et de sens N (vers le nord), E (vers l'est), S (vers le sud) et O (vers l'ouest). Si la boule entre en contact avec un champ transparent, elle tombe sur le niveau inférieur. Le labyrinthe est un espace fermé ; tu ne peux donc pas piloter la boule à travers les murs.



Pilote la boule jusqu'à la zone cible !

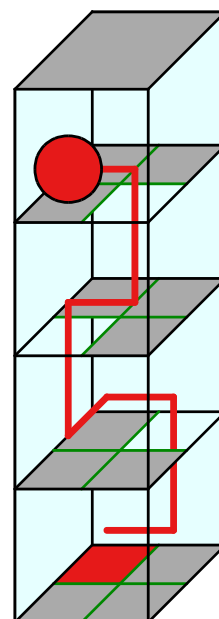


Solution

Avec la séquence de commandes comme «EONEO» (voir la ligne rouge dans la figure de droite) ou «EOENO» tu pilotes la boule jusqu'à la zone cible. Pourtant, il existe bien d'autres possibilités pour piloter la boule jusqu'à la zone cible et nul n'interdit de faire des détours ou des parcours plus longs.

C'est de l'informatique !

La séquence de commandes avec laquelle la boule est pilotée à travers le labyrinthe est en vérité un programme informatique court. Le langage y correspondant ne connaît que quatre commandes : N, O, S et E. En informatique, on parle également d'*instructions*. Un programme qui prend recours à ce langage se base sur une séquence d'instructions. Ces instructions sont exécutées de manière successive (en informatique on dit aussi de manière *séquentielle*). Les langages de programmation professionnelle prennent également recours aux séquences d'instructions. Ces dernières font partie des éléments fondamentaux pour créer un programme qui comporte de différentes instructions. Voici d'autres éléments fondamentaux pour structurer un programme informatique : la répétition (cycles), l'instruction conditionnelle (sélection) ainsi que l'appel à des parties du programme fréquemment utilisées à l'aide des sous-programmes. Et ce sera tout ; en effet, les programmes informatiques les plus complexes sont basés sur de telles structures apparemment très simples.



Sites web et mots clés

programme, séquence

— https://fr.wikipedia.org/wiki/Programmation_structurée



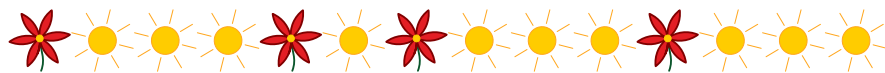
11. Des fleurs et des soleils

Barbara a reçu deux tampons à encre. Avec l'un des deux, elle peut créer l'empreinte d'une fleur, avec l'autre, l'empreinte d'un soleil. Maintenant, elle réfléchit comment elle pourrait créer son nom à l'aide de ces deux motifs.

Pour représenter les différentes lettres, elle choisit des suites différentes de fleurs et de soleils.

lettre	B	A	R	E	Y
suite					

À l'aide de ses suites, elle peut représenter son propre nom, «Barbara», comme suit :



Puis, elle aimerait bien représenter le nom d'un de ses amis :



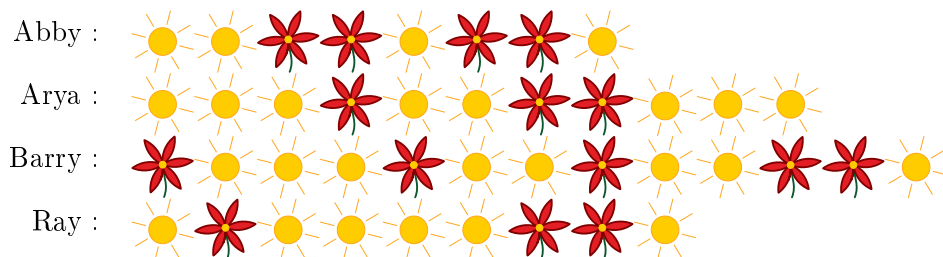
Lequel des noms ci-dessous est-ce que Barbara a représenté ?

- A) Abby
- B) Arya
- C) Barry
- D) Ray



Solution

La réponse correcte est Abby. Voici tous les codes des noms de ses amis :



C'est de l'informatique !

Il existe de différentes manières pour coder des données. Une pratique courante est par exemple d'enregistrer les caractères que l'on a tapés sur le clavier en UTF-8. L'UTF-8 est une variante de l'unicode. Pour enregistrer les caractères fréquents, on a besoin d'un espace d'un octet ce qui revient à plus de 250 caractères différents. Pour des caractères peu fréquents, il faut un espace de quatre octets ; ainsi, on peut réaliser plusieurs millions de caractères différents et ceci même dans de différentes langues.

Ce système fonctionne déjà assez bien, pourtant, il s'avère que parmi les caractères fréquents, il y en a ceux qui sont utilisés de manière plus fréquente que d'autres : le «E» ou le «N» sont par exemple plus souvent utilisés que le «X» ou le «Ö». Dans ce cas, on a recours à des codes utiles qui fonctionnent avec une longueur de symboles entièrement variable.

Dans le cas des codes à longueur variable, il est judicieux d'utiliser des débuts de codes distinctifs pour chaque symbole de la source afin de pouvoir la décoder de manière rapide et sûre. On appelle de tels codes des codes préfixe. Un des codes préfixe les plus connus est le code Morse.

Pour obtenir un code dont les données sont comprimées au maximum, il faut que l'on recherche d'abord le nombre d'occurrences de chaque caractère. Ensuite, à l'aide du codage dit codage de Huffman, on arrive à calculer un code dont les données sont comprimées au maximum. Chaque code de Huffman est également un code préfixe.

Sites web et mots clés

code préfixe, code de Huffman, compression de données

- https://fr.wikipedia.org/wiki/Code_préfixe
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Codage_de_Huffman






12. Le tchat des castors

Le tchat nommé «Tchat des castors» peut être utilisé gratuitement et sa diffusion est financée par la publicité. L'agence de voyage «Sunshine Travel» profite de cette plate-forme et elle y est présente avec de différentes images publicitaires afin d'atteindre de différents groupes cibles. Pour choisir les images, elle profite des résultats de l'analyse des messages du tchat. Au centre de ses intérêts se trouvent des mots particuliers auxquels le système attribue automatiquement des points positifs ou négatifs :

- Les formules de salutation comme «Chère(s)» et «Cher(s)» sont particulièrement utilisés par des «castors» âgés. Le système les pénalise de deux points négatifs.
- Les formules de salutation comme «Hi», «Hey» ou «Arriba» sont très populaires parmi les jeunes castors. Le système attribue à ces messages-là deux points positifs.
- Aux messages comprenant les abréviations telles que «bf» (meilleur(e)s ami(e)s), «gr8» (merveilleux, fantastique), «np» (aucun problème) ou «thx» (merci), le système attribue un point positif.
- Chaque message avec des mots composés de 10 lettres ou plus est sanctionné par un point négatif.

Ainsi, chaque castor sera assigné à un groupe cible selon le total des points qui ont été attribués à ses messages.

nombre de points	groupe cible	image affichée
inférieur à 0	des personnes âgées	
supérieur à 0	des jeunes	
0	aucun des deux groupes cible	

Lisez les messages suivants. Quelles images l'agence de voyages choisira-t-elle pour chacun des messages ?

- A) Chers amis, l'été approche et je cherche un logement sympa tout près du Rhin. Merci de vos suggestions, Richie.
- B) Arriba! Y a-t-il quelqu'un ?
- C) @Mia : <3 <3 <3
- D) d'acc. gr8. Thx



Solution

Message A) : Sunshine Travel affiche l'image de la plage. Le message comporte la formule de salutation «Chers» et le mot «suggestions» qui, lui, est composé de plus de 10 lettres. Le système attribue donc à ce message un point négatif.

Message B) : Sunshine Travel affiche l'image avec les planches de surf. Le message comporte la formule de salutation très populaire auprès des jeunes castors.

Message C) : Sunshine Travel affiche l'image de la tour Eiffel, le synonyme pour des voyages à la découverte d'une ville. Le système attribue à ce message zéro points car aucune des règles préalablement établies ne peut y être appliquée.

Message D) : Sunshine Travel affiche l'image avec les planches de surf. Le message comporte les deux abréviations «gr8» et «thx» et le système lui attribue un point positif.

C'est de l'informatique !

La valorisation des textes selon des règles préalablement établies peut être facilement exécutée à l'aide de programmes informatiques. La recherche d'éléments particuliers dans un texte est un exemple simple de recherche basée sur le modèle appelé «pattern matching» ou filtrage par motif. Ce procédé de filtrage trouve son application aussi bien dans le traitement de texte que dans d'autres domaines comme par exemple dans le traitement des images ou encore dans d'autres programmes informatiques.

De nombreuses entreprises ont recours à l'évaluation automatisée des profils des utilisateurs sur Internet afin de créer des offres adaptées au type de client et à ses besoins. En tant qu'internaute, il s'avère donc judicieux de prendre conscience des procédés décrits ci-dessus et de gérer ses données personnelles de manière responsable. Du coup, les informaticiens se retrouvent face à un dilemme : d'une part, ils doivent aider à aiguïser la conscience du public envers de telles démarches, d'autre part, ce sont justement ces démarches qui créent de nouveaux emplois dans le secteur de l'informatique. Pour les informaticiens, les fonctions de valorisation des textes peuvent être également très utiles dans d'autres domaines, comme par exemple pour afficher les résultats de recherche selon leur pertinence.

Sites web et mots clés

profilage des utilisateurs, publicité appropriée aux groupes cible

— https://fr.wikipedia.org/wiki/Publicité_en_ligne







13. Quatre courses à faire

Alexandra aimerait bien faire les courses pendant la pause de midi (de 12h 00 jusqu'à 13h 00) :

- aller acheter un livre à la librairie ;
- aller acheter une bouteille de lait à l'épicerie ;
- envoyer le livre qu'elle vient d'acheter à la librairie par poste ;
- aller boire un café au restaurant.

Alexandra a calculé le temps dont elle a besoin pour effectuer chaque achat. Les durées listées ci-dessous ne comptent que pour des situations en dehors des heures de pointe. C'est la raison pour laquelle Alexandra essaie de les éviter à tout prix.

	Lieu	Durée	Heures de pointe
	Librairie	15 minutes	12h 40 – 13h 00
	Épicerie	10 minutes	12h 00 – 12h 40
	Poste	15 minutes	12h 00 – 12h 30
	Restaurant	20 minutes	12h 30 – 12h 50

Déplace les achats divers en une séquence correcte afin qu'Alexandra puisse éviter les heures de pointe.



Solution

La séquence correcte est : restaurant, librairie, poste, épicerie.

Ce problème a quelques limitations que l'on peut rendre évident à l'aide du tableau suivant : (en rouge foncé : les heures de pointe, en vert clair : les heures normales) :

Lieu	Durée	12.00-12.05	12.05-12.10	12.10-12.15	12.15-12.20	12.20-12.25	12.25-12.30	12.30-12.35	12.35-12.40	12.40-12.45	12.45-12.50	12.50-12.55	12.55-13.00
Librairie	15 minutes					X	X	X					
Épicerie	10 minutes											X	X
Poste	15 minutes								X	X	X		
Restaurant	20 minutes	X	X	X	X								

Alexandra doit avoir quitté la librairie avant 12h 40 et elle ne peut aller à l'épicerie qu'après 12h 40. Aller à la poste n'est possible qu'après avoir été à la librairie. Mais elle ne peut aller à la poste qu'après 12h 30 et elle doit avoir bu un café avant 12h 30 parce que sinon, à 12h 50, elle n'aura pas assez de temps pour sa pause de midi.

Voilà le seul plan possible pour qu'elle puisse faire tous les achats tout en évitant les heures de pointe (dans le tableau marqué par X) :

- aller boire un café au restaurant entre 12h 00 et 12h 20 ;
- aller acheter un livre à la librairie entre 12h 20 et 12h 35 ;
- aller à la poste pour envoyer le livre qu'elle vient d'acheter à la librairie entre 12h 35 et 12h 50 ;
- aller à l'épicerie entre 12h 50 et 13h 00.

C'est de l'informatique !

Quand on doit résoudre un problème, l'informatique poursuit un objectif important qui est de trouver des solutions qui répondent le mieux aux limitations (conditions) existantes. Une des conditions de notre problème est qu'Alexandra doit éviter les heures de pointe. Souvent, dans d'autres situations où il faut résoudre un problème, la question est en effet de savoir s'il existe réellement une solution, plus précisément si on peut trouver une solution qui réponde à toutes les conditions préalablement définies.

En informatique, ce type de questionnement s'appelle «scheduling» (planification). «Scheduling» signifie «planification de tâches informatiques», c'est-à-dire qu'on cherche à trouver la séquence la plus correcte et la plus favorable pour exécuter des opérations d'une tâche particulière. Le scheduling trouve son application, par exemple, dans le domaine de l'industrie, lors des projets vastes ou bien dans la production des pièces industrielles. On a également recours au scheduling pour les ordinateurs, par exemple, quand différents processeurs (ou CPU) dotés de plusieurs cœurs doivent exécuter différentes opérations en même temps.

Sites web et mots clés

planification de tâches informatiques, optimisation

- https://fr.wikipedia.org/wiki/Ordonnancement_de_tâches_informatiques



14. Des messages secrets

Les agents Boris et Bertha communiquent à travers des messages secrets que personne n'est censé comprendre. Boris aimerait bien envoyer à Bertha le message secret suivant :

RENCONTRERBILLYA6H

Il écrit les lettres du texte successivement dans un tableau à quatre colonnes et cinq rangées. Il commence à gauche en haut et continue, case après case, rangée après rangée jusqu'à ce qu'il arrive en bas. Si jamais il reste à la fin quelques champs libres, il insère un astérisque par champ libre. Voici le résultat :

R	E	N	C
O	N	T	R
E	R	B	I
L	L	Y	A
6	H	*	*

Ensuite, il crée le message secret. Sur une feuille vierge, il réécrit les lettres du tableau ci-dessus de haut en bas, case après case, colonne après colonne, de gauche à droite.

ROEL6ENRLHNTBY*CRIA*

Bertha reprend cette méthode pour créer sa réponse. Elle lui envoie le message secret suivant :

OVD AIKIRU*JEAS*ENIS*

Choisis le message secret que Bertha a envoyé à Boris.

- A) OKJEVERR AISIJEPEUX
- B) OKJEVIENDRAIAUSSI
- C) OKJESERAILAAUSSI
- D) OKJENEPEUXPASVENIR



Solution

Voilà comment on peut reconstruire le texte original : on insère à nouveau le message secret reçu dans un tableau à quatre colonnes et cinq rangées, en commençant à gauche, tout en haut, pourtant cette fois-ci, on continue de haut en bas, colonne par colonne.

O	K	J	E
V	I	E	N
D	R	A	I
A	U	S	S
I	*	*	*

Quand on lit le texte de gauche à droite, rangée par rangée on obtient le message suivant :

OKJEVIENDRAIAUSSI

Les astérisques à la fin du message ne font plus partie du message.

C'est de l'informatique !

Les messages que nous transmettons à travers un réseau informatique peuvent être facilement interceptés. Quand ces messages contiennent des données sensibles comme des mots de passe ou des informations privées, nous préférons qu'il n'y ait que le destinataire qui puisse lire le texte. Dans ce cas-là, on peut coder le message (le texte en langage clair) afin qu'il soit transformé en un message secret. Seul le destinataire saura comment déchiffrer ce message pour obtenir le message original.

Dans la pratique, il existe de différentes méthodes de cryptage. La méthode que l'on vient d'utiliser dans cette tâche est appelée transposition et on l'applique depuis environ 2'400 ans. En appliquant cette méthode, on maintient toutes les lettres du texte clair. On ne change que leur ordre. Cette méthode est malheureusement facile à déchiffrer, en fait, il ne s'agit même pas d'une véritable méthode de cryptage. On parlerait plutôt d'un camouflage de l'information.

La cryptographie est une technique d'écriture en langage chiffré ou codé. En tant que science, elle étudie les méthodes et technologies de cryptage et représente un domaine important de l'informatique. Toutes les entreprises commerciales ainsi que les banques qui sont présentes sur Internet dépendent des systèmes de chiffrement hautement sécurisés. Les chiffrements modernes sont exécutés par ordinateur et se basent sur des méthodes mathématiques qui rendent pratiquement impossible de déchiffrer un message si on ne connaît pas la clé.

Sites web et mots clés

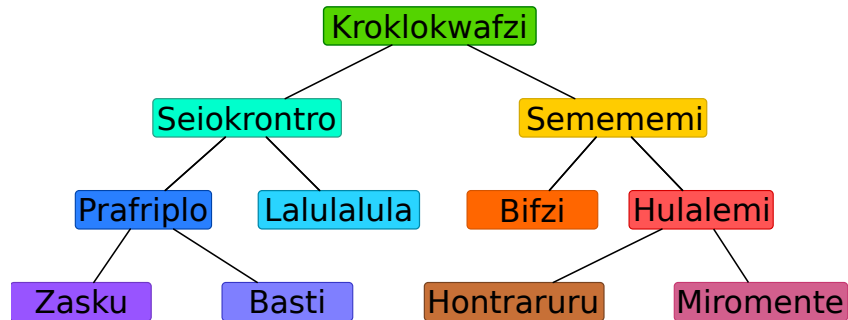
chiffrement, cryptographie, transposition, protection des données

— https://fr.wikipedia.org/wiki/Chiffrement_par_transposition



15. Vive la hiérarchie !

L'image ci-dessous représente les relations entre les espèces vivant sur la planète Morgenstern. On interprète la ligne qui relie deux espèces de telle manière que tous les animaux de l'espèce inférieure font également partie de l'espèce notée au-dessus.



Exemple : tous les «Hulalemi» font partie de l'espèce des «Semememi». Certains «Seiokronro», par contre, ne font pas partie de l'espèce «Basti».

Des affirmations ci-dessous, il n'y en a qu'une qui est juste. Laquelle ?

- A) Tous les Basti font partie de l'espèce Seiokronro.
- B) Certains Hontraruru ne font pas partie des Semememi.
- C) Tous les Zasku font également partie des Bifzi.
- D) Tous les Prafrplo font également partie des Basti.



Solution

La réponse A) est correcte.

A) : Tous les animaux de l'espèce Basti sont également des animaux de l'espèce Prafriple. Comme tous les animaux des Prafriple font partie de l'espèce Seiokrontro, tous les animaux des Basti font également partie de l'espèce Seiokrontro.

B) : Les Hontraruru sont des animaux de l'espèce Hulalemi. Ces-derniers sont des animaux de l'espèce Semememi. C'est la raison pour laquelle tous les animaux de l'espèce Hontraruru font partie de l'espèce Semememi (et non de l'espèce Seiokrontro).

C) : Les Zasku sont des animaux de l'espèce Prafriple. Ils ne font pas partie de l'espèce Bifzi.

D) : Les animaux de l'espèce Basti font partie de l'espèce Prafriple, et non l'inverse.

C'est de l'informatique !

Les relations entre les espèces sont représentées selon un principe que l'on appelle en informatique «arbre binaire». Les biologistes, eux, utilisent l'arbre «phylogénétique» pour illustrer les relations entre les espèces diverses.

En informatique, on a souvent recours à de tels arbres pour des représentations graphiques des relations. Un arbre généalogique représente, par exemple, la relation entre les enfants, les parents et les grands-parents. Si on utilise des arbres pour la représentation des relations, on peut rapidement comprendre quelles relations existent entre les différents éléments de l'arbre appelés des «nœuds».

Les arbres sont en outre un excellent moyen pour enregistrer des données de manière ordonnée et donc pour les retrouver le plus rapidement possible... ainsi, il ne faudra que peu d'étapes pour pouvoir accéder à un énorme volume de données.

Sites web et mots clés

arbres, spécialisation, généralisation

— [https://fr.wikipedia.org/wiki/Arbre_\(graphe\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Arbre_(graphe))

— https://fr.wikipedia.org/wiki/Arbre_phylogénétique



A. Auteurs des exercices

 Rosa Alexos
 Ivo Blöchliger
 Alexander Cirri
 Valentina Dagiené
 Christian Datzko
 Susanne Datzko
 Marissa Engels
 Olivier Ens
 Jürgen Frühwirth
 Gerald Futschek
 Peter Garscha
 Yasemin Gülbahar
 Martin Guggisberg
 Urs Hauser

 Hans-Werner Hein
 Sarah Hobson
 Martin Horvath
 Juraj Hromkovič
 Yukio Idosaka
 Mile Jovanov
 Martina Kabátová
 Ries Kock
 Ágnes Kocsis
 Tobias Kohn
 Ivana Kosírová
 Bernd Kurzmann
 Nataša Mori
 Tom Naughton

 Serena Pedrocchi
 Wolfgang Pohl
 Kirsten Schlüter
 Sue Sentance
 Maiko Shimabuku
 Emil Stankov
 Björn Steffen
 Gabrièle Stupuriené
 Peter Tomcsányi
 Monika Tomcsányiová
 Jiří Vaníček
 Troy Vasiga
 Michael Weigend



B. Sponsoring : Concours 2016

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



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



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



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



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



Kanton Zürich
Volkswirtschaftsdirektion
Amt für Wirtschaft und Arbeit

Standortförderung beim Amt für Wirtschaft und Arbeit Kanton Zürich



i-factory (Musée des transports, Lucerne)



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



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



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



ITgirls@hslu

<https://www.hslu.ch/de-ch/informatik/agenda/veranstaltungen/fuer-schulen/itgirls/>
HLSU, Lucerne University of Applied Sciences and Arts
Engineering & Architecture

PH LUZERN
PÄDAGOGISCHE
HOCHSCHULE

<http://www.phlu.ch/>
Pädagogische Hochschule Luzern

ABZ

AUSBILDUNGS- UND BERATUNGSZENTRUM
FÜR INFORMATIKUNTERRICHT

<http://www.abz.inf.ethz.ch/>
Ausbildungs- und Beratungszentrum für Informatikunterricht der
ETH Zürich.



C. Offres ultérieures

010100110101011001001001
010000010010110101010011
010100110100100101000101
001011010101001101010011
010010010100100100100001

SS!E

www.svia-ssie-ssii.ch
schweizerischervereinfürinformatikind
erausbildung//sociétésuisse del'inform
atique dans l'enseignement//societàsviz
zeraperl'informaticanell'insegnamento

Devenez vous aussi membre de la SSIE

<http://svia-ssie-ssii.ch/la-societe/devenir-membre/>

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.