



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

Exercices et solutions 2015 Années scolaires 7/8

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

Éditeurs

Corinne Huck, Julien Ragot, Ivo Blöchliger, Christian Datzko, Hanspeter Erni

010100110101011001001001
010000010010110101010011
010100110100100101000101
001011010101001101010011
010010010100100100100001

SS!E

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



Ont collaboré au Castor Informatique 2015

Andrea Adamoli, Ivo Blöchliger, Caroline Böisinger, Brice Canel, Christian Datzko, Susanne Datzko, Hanspeter Erni, Corinne Huck, Julien Ragot, Thomas Simonsen, Beat Trachsler

Nous adressons nos remerciements à :

Valentina Dagiene : Bebras.org

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

Gerald Futschek : Oesterreichische Computer Gesellschaft, Autriche

Zsuzsa Pluhár : ELTE Informatikai Kar, Hongrie

Eljakim Schrijvers : Eljakim Information Technology bv, Pays-Bas

Roman Hartmann : hartmannGestaltung (Flyer Castor Informatique Suisse)

Christoph Frei : Chragokyberneticks (Logo Castor Informatique Suisse)

Pamela Aeschlimann, Andreas Hieber, Aram Loosmann : 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 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 2015 a été réalisé par la Société Suisse de l'Informatique dans l'Enseignement SSIE.

HASLERSTIFTUNG

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

Ce cahier d'exercice était produit le 14 novembre 2015 avec avec le logiciel de mise en page L^AT_EX.

Tout lien a été vérifié le 13 novembre 2015.



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 2015 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>



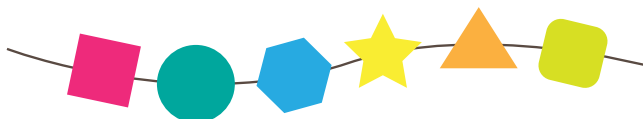
Table des matières

Ont collaboré au Castor Informatique 2015	ii
Préambule	iii
Table de matières	v
Exercices	1
1 Bracelets 3/4 moyen, 5/6 facile, 7/8 facile	1
2 Concours de natation 5/6 moyen, 7/8 facile	3
3 La bonne direction 5/6 moyen, 7/8 facile	5
4 Images de castors 5/6 moyen, 7/8 facile	7
5 Course de cross-country 5/6 moyen, 7/8 facile	9
6 Robe de rêve 5/6 difficile, 7/8 moyen	11
7 Hôtel des castors 5/6 difficile, 7/8 moyen	13
8 Construction d'un barrage 7/8 moyen, 9/10 facile	15
9 Repas de midi 7/8 moyen, 9/10 moyen	17
10 Peintre modèle 7/8 moyen	19
11 Le principe de la pile en informatique 7/8 difficile, 9/10 moyen, 11-13 facile	21
12 Alea iacta 7/8 difficile, 9/10 moyen	23
13 Sous les feux des projecteurs 7/8 difficile, 9/10 moyen	25
14 Quel mot ? 7/8 difficile, 11-13 facile	27
15 Chakhokhbili 7/8 difficile	29
Auteurs des exercices	31
Sponsoring : Concours 2015	32
Offres ultérieures	34



1 Bracelets

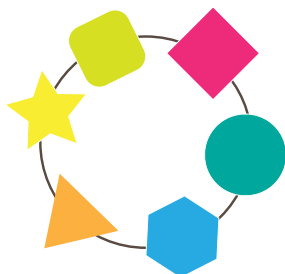
Léonie a un bracelet composé de perles de différentes formes. Un jour, son bracelet se rompt et ne peut plus être réparé. Le bracelet cassé se présente ainsi :



Léonie aimerait avoir un nouveau bracelet exactement pareil. Chez le bijoutier, elle voit quatre bracelets différents.

Quel est le bracelet identique au bracelet cassé de Léonie ?

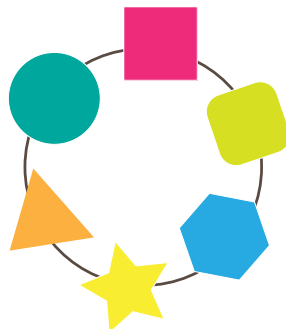
A)



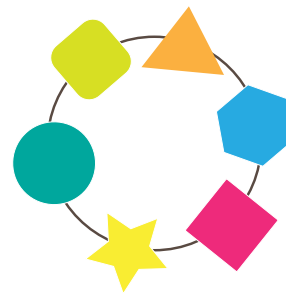
B)



C)



D)



Solution

La réponse B) est correcte.

Les perles du bracelet B) sont dans le même ordre que celles du bracelet cassé.

Dans le bracelet A), le triangle orange et l'étoile jaune sont intervertis.

Dans le bracelet C), le triangle orange et l'hexagone bleu sont intervertis.

Dans le bracelet D), l'étoile jaune et le cercle vert sont entre autres au mauvais endroit.

C'est de l'informatique !

En informatique, il est utile de pouvoir reconnaître des motifs, des séries. Il est particulièrement intéressant de reconnaître des motifs dans des objets qui de prime abord semblent différents. Il en va de même pour la résolution de problèmes : lorsque l'on reconnaît dans un nouveau problème qu'il est similaire à un ancien problème que l'on a déjà résolu, il est souvent possible d'utiliser la même méthode pour résoudre le nouveau problème.

Le présent exercice se penche sur une partie de la reconnaissance des motifs : il s'agit d'examiner l'ordre des formes des perles des quatre bracelets et de trouver le bon. En informatique, il existe toute une série d'algorithmes qui effectuent ces examens automatiquement. Un tel algorithme est notamment utilisé dans des logiciels de traitement de texte lorsqu'on lance la fonction « Chercher et Remplacer ». Des « expressions rationnelles » plus complexes sont en mesure de reconnaître immédiatement certaines quantités de motifs.



3/4
moyen

5/6
facile

7/8
facile

9/10
-

11-13
-

Bracelets 

Sites web et mots clés

reconnaissance de motifs

- https://fr.wikipedia.org/wiki/Filtrage_par_motif
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Expression_rationnelle



2 Concours de natation



Neuf participants ont pris part au dernier concours de natation organisé pour les castors et les loutres. Ceux-ci ont réalisé les scores suivants : 1, 2, 2, 3, 4, 5, 5, 6, 7.

Malheureusement, les loutres n'ont pas eu beaucoup de succès :

- Aucune loutre n'a réussi à décrocher plus de points qu'un castor.
- Une loutre a réussi à décrocher autant de points qu'un castor.
- De plus, deux loutres ont fait le même score.

Combien de loutres ont participé au concours de natation ?

Indique ici ta réponse (sous forme de chiffre) : _____

Solution

6 est la bonne réponse.

Dans le meilleur des cas, toutes les loutres ont eu le même nombre de points qu'un castor. C'est ainsi que nous pouvons chercher la limite des points entre les loutres et les castors.

Etant donné qu'une loutre a eu le même nombre de points qu'un castor, la limite est soit à 2, soit à 5 points, car seuls ces deux scores ont été réalisés deux fois. Si la limite était à 2 points, un castor aurait réalisé 2 points. Dans ce cas, les deux loutres avec le même score auraient alors décroché 5 points, ce qui serait plus que le castor ayant 2 points. Mais les loutres n'ont pas décroché plus de points que les castors. Ceci n'est donc pas possible. La limite des points se situe donc à 5 points :

Loutres 1, 2, 2, 3, 4, 5 | 5, 6, 7 Castors

Six loutres (et trois castors) ont donc participé au concours de natation.

C'est de l'informatique !

A la recherche du nombre de loutres, les possibilités sont écartées au fur et à mesure par les différentes conditions qui sont indiquées dans le petit texte concernant le concours de natation.

- Il y avait au moins un castor (à savoir celui qui a fait autant de points qu'une loutre).
- Les loutres et les castors ne sont pas tout simplement mélangés dans la liste des points, car il est possible de les délimiter.



- Il existe deux paires de participants ex aequo : une paire formée d'une loutre et d'un castor, une autre formée de deux loutres.

En informatique, les conditions sont souvent appelées contraintes. Les contraintes peuvent jouer un rôle dans la compilation de programmes informatiques, dans les systèmes de bases de données ou aussi, comme ici, dans la recherche d'une solution ou de la meilleure solution à un problème.

Sites web et mots clés

base de données, tri, contrainte

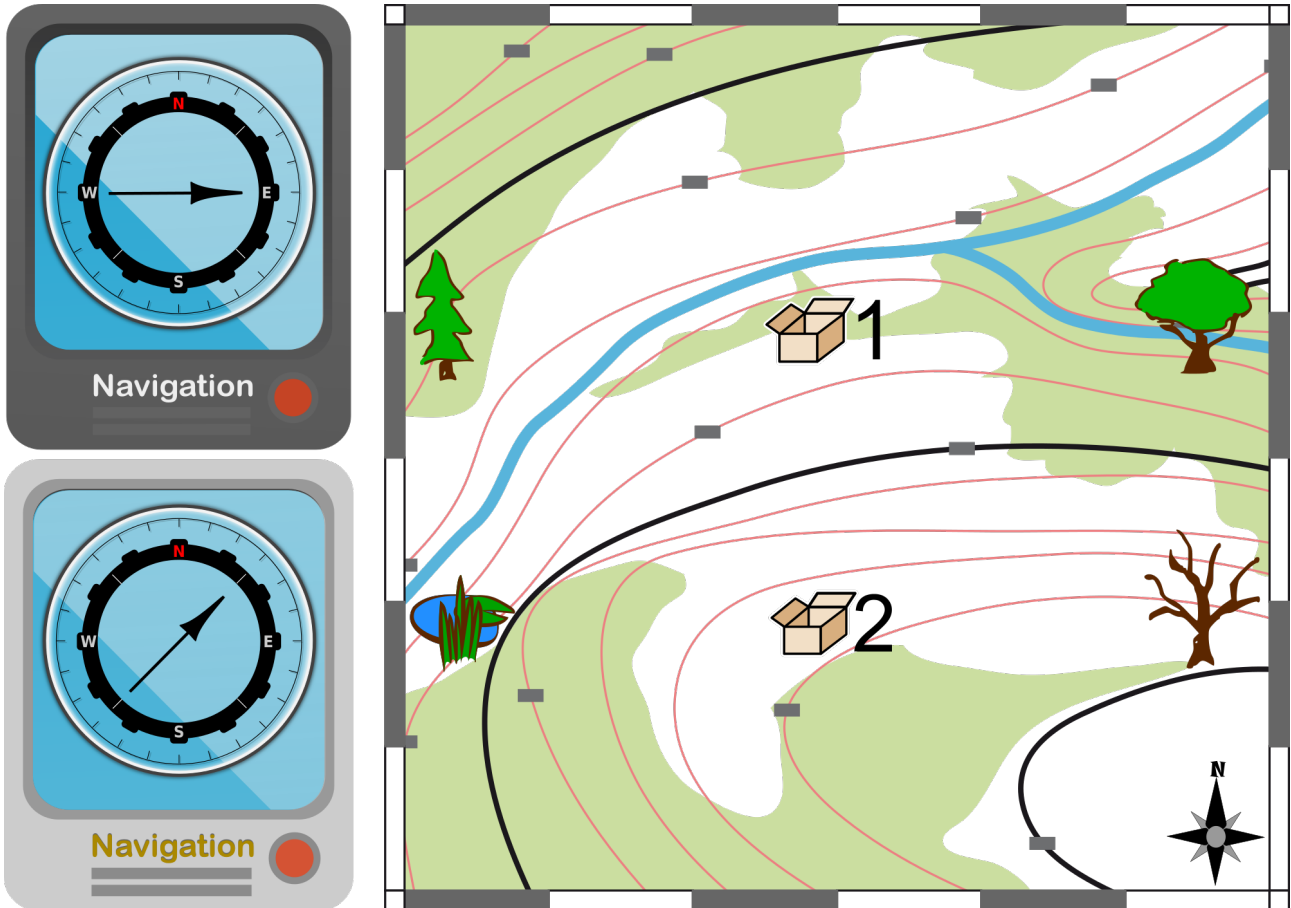
- <https://fr.wikipedia.org/wiki/Contrainte>





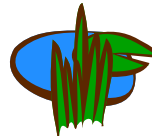

3 La bonne direction

Anna et Bob sont à la recherche de deux boîtes qui ont été cachées à leur intention. Pour y parvenir, ils utilisent deux appareils de navigation. Un des appareils indique la direction vers la boîte n° 1 et l'autre vers la boîte n° 2. Toutefois, tu ne sais pas quel appareil correspond à quelle boîte.


Dans l'illustration, tu vois à gauche la direction indiquée actuellement par les deux appareils. Sur la carte à droite, on voit les deux boîtes recherchées ainsi que quatre autres lieux.



Où Anna et Bob se trouvent-ils actuellement ?


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

Solution


C) est la bonne réponse. Anna et Bob sont au bord de l'étang . Ce n'est qu'à cet endroit que les

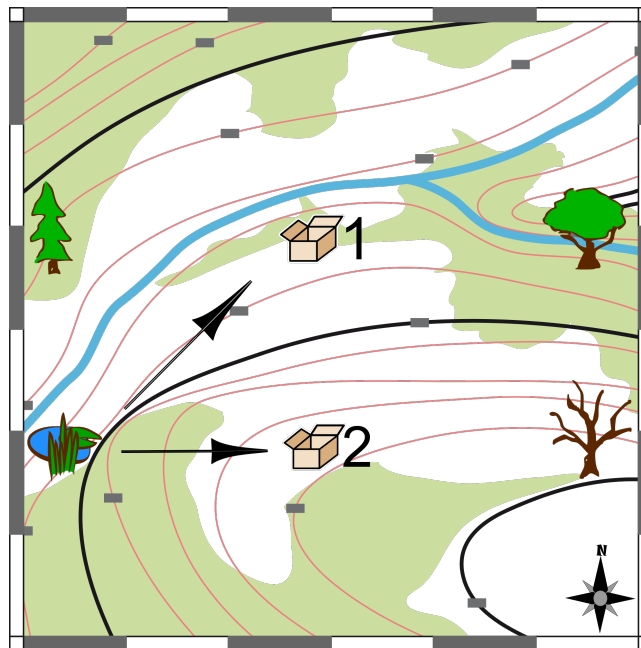


directions pour rejoindre les boîtes correspondent à celles des appareils (voir illustration).

Anna et Bob ne peuvent pas se trouver au sapin . L'appareil indique le nord-est, mais si l'on considère le nord-est à partir du sapin, il n'y a pas de boîte cachée.

Anna et Bob ne peuvent pas se trouver vers l'orme  ; les appareils devraient alors indiquer l'ouest et le sud-ouest.

Ils ne peuvent pas non plus être vers la boîte  1. Nous ne savons pas ce qu'indique l'appareil lorsque l'on a rejoint la bonne boîte. Mais l'appareil qui indique la direction de la boîte 2 devrait indiquer le sud si l'on se trouve à la boîte 1.



C'est de l'informatique !

Anna et Bob font du géocaching. C'est un jeu qui consiste à retrouver des « trésors » cachés sur la base de positions géographiques. Pour trouver un trésor, on indique une position dans un appareil qui maîtrise le système de géopositionnement par satellite (GPS), p. ex. un smartphone ou des appareils de navigation GPS spéciaux. A l'aide du GPS, les programmes rédigés pour ces appareils peuvent déterminer la position de l'appareil en question et indiquer la direction à suivre pour rejoindre les autres positions. Le GPS est aussi utilisé par les systèmes de navigation embarqués dans les voitures, mais aussi dans l'agriculture, la navigation, durant le sport, etc. Les smartphones peuvent également utiliser leur connexion téléphonique ou Wifi en plus du GPS.

Sites web et mots clés

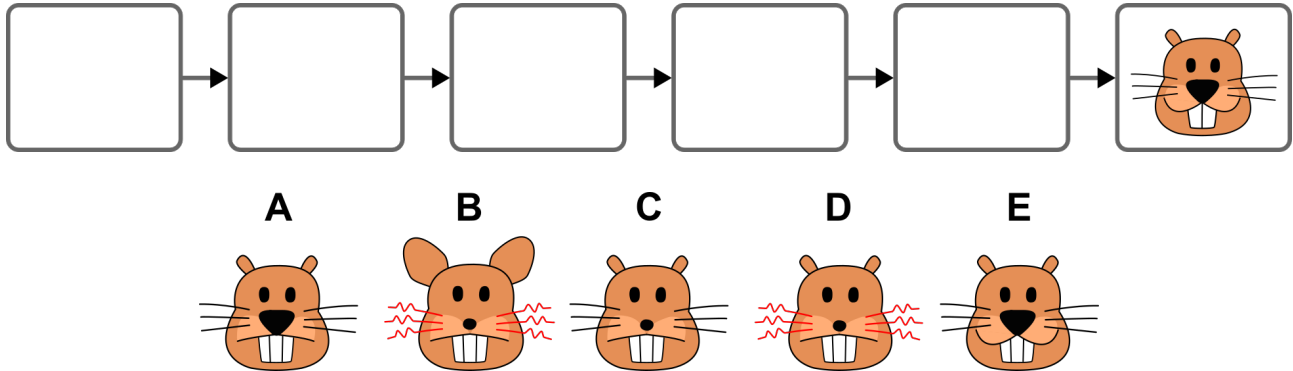
GPS

- https://fr.wikipedia.org/wiki/Global_Positioning_System
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Assisted_GPS



4 Images de castors

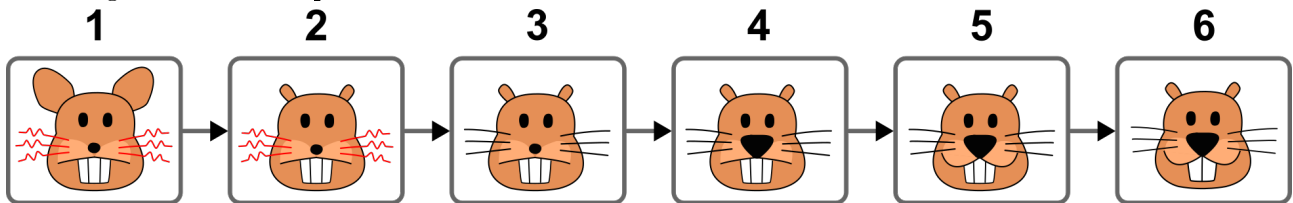
Il s'agit de créer une animation à partir de six images représentant des castors. Les images doivent être placées de telle manière qu'une seule caractéristique change d'une image à l'autre : poils de barbe, bouche, nez, oreilles et dents. La dernière image est d'ores et déjà définie.



Tire les images dans les cadres et place-les dans le bon ordre.

Solution

Les images doivent être placées dans l'ordre suivant :



D'une image à l'autre, seule une caractéristique doit changer :

1 → 2 : Les oreilles rapetissent.

2 → 3 : Les poils de la barbe deviennent plats et noirs.

3 → 4 : Le nez s'agrandit.

4 → 5 : La bouche se meut en sourire.

5 → 6 : Le nombre de dents passe de trois à deux.

La dernière image est d'ores et déjà définie. Pour classer les autres dans le bon ordre, on commence par la dernière image pour atteindre finalement la première. Pour y parvenir, on cherche toujours parmi les images restantes celle qui ne présente qu'une seule modification par rapport à l'image actuelle. Il n'y a toujours qu'une seule possibilité. Il n'y a donc que cette solution qui soit possible.

C'est de l'informatique !

Les images et les différences entre les images sont faciles à décrire, car les différentes caractéristiques et leurs propriétés sont clairement établies :

Poils de barbe : frisés et rouges ou plats et noirs

Bouche : neutre ou sourire

Nez : petit ou grand



Oreilles : petites ou grandes

Dents : 2 ou 3

L'image 1 de la solution pourrait être décrite ainsi :

oreilles : grandes, bouche : neutre, nez : petit, dents : 3, poils de barbe : frisés et rouges

Dans les images individuelles d'un film d'animation, il peut y avoir de nombreux objets. Si leurs caractéristiques et leurs propriétés sont exactement définies, il n'est pas nécessaire d'enregistrer toutes les images du film. Il suffit de retenir les différences entre les images qui se suivent au moyen des caractéristiques et des propriétés. Même lors de l'enregistrement de « vrais » films, il fait sens de ne retenir que les différences entre les images. Il n'existe alors pas d'objets, de caractéristiques et de propriétés connus de l'ordinateur mais uniquement des pixels isolés qui font la différence entre les images. Cela complique l'affaire.

Sites web et mots clés




structures de données, programmation orientée d'objet, animation, film, enregistrement

- https://fr.wikipedia.org/wiki/Structure_de_donn%C3%A9es
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Programmation_orient%C3%A9e_objet

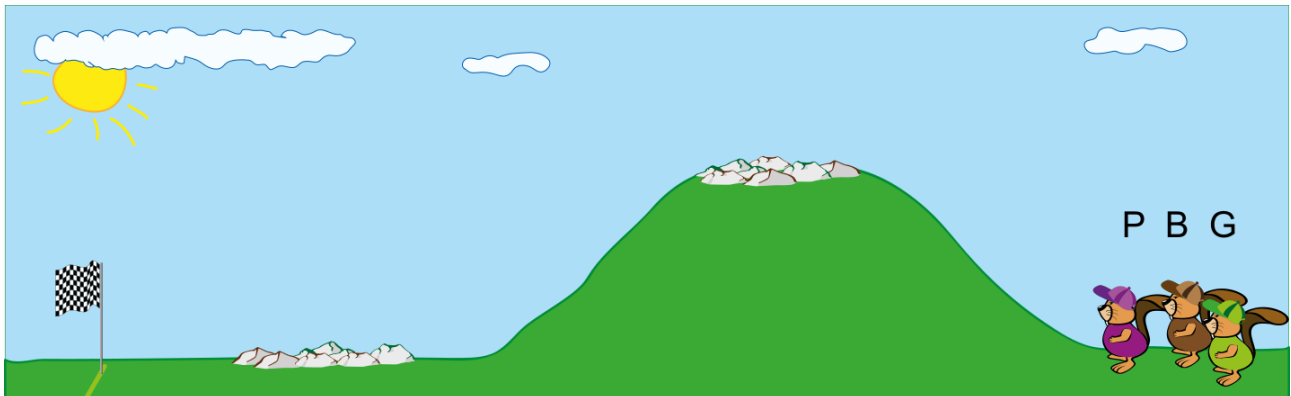


5 Course de cross-country

Trois castors décidés se présentent au départ de la course de cross-country.

Chaque fois qu' il y a une descente Mme Pink dépasse exactement un castor.	P	
Chaque fois qu' il y a une montée M. Brown dépasse exactement un castor.	B	
Chaque fois que le parcours passe sur des rochers Mme Green dépasse exactement un castor.	G	

Dans l'illustration, on voit que le parcours commence par une montée et qu'il y a ensuite des rochers. Le parcours continue avec une descente suivie à nouveau de rochers.



Mme Pink est la première à partir, ensuite M. Brown et en dernier Mme Green.

Dans quel ordre les castors passent-ils la ligne d'arrivée ?

- A) Mme Pink, M. Brown, Mme Green (P B G)
- B) M. Brown, Mme Green, Mme Pink (B G P)
- C) Mme Green, Mme Pink, M. Brown (G P B)
- D) M. Brown, Mme Pink, Mme Green (B P G)

Solution

B) est la bonne réponse.



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

-

moyen

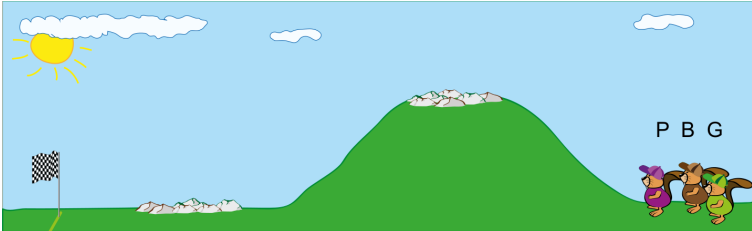
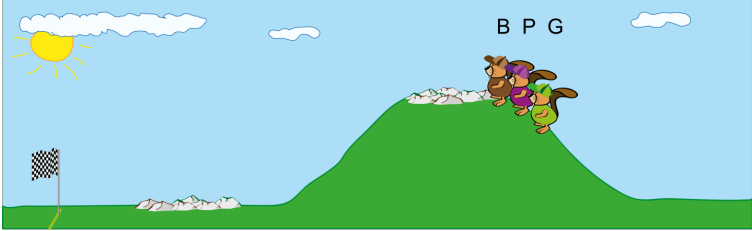
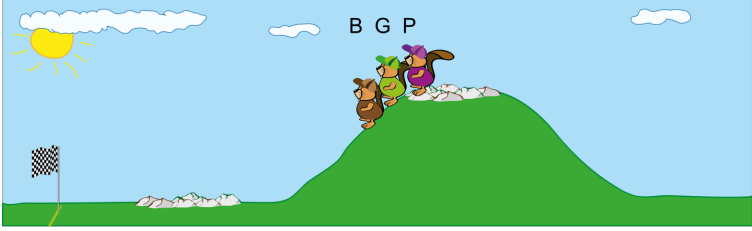
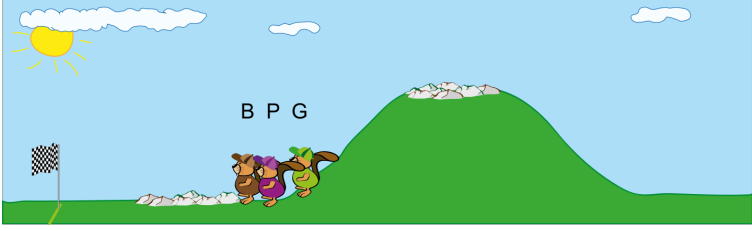
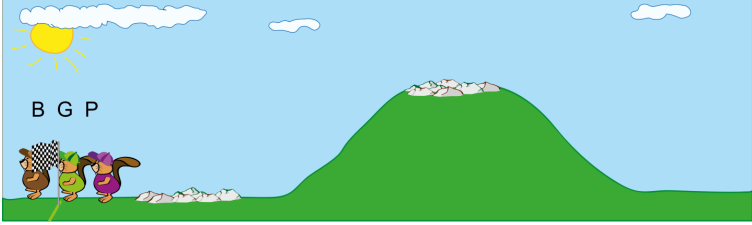
facile

-

-

Course de cross-country



<p>Départ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pink 2. Brown 3. Green 	
<p>Montée Brown dépasse Pink</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Brown 2. Pink 3. Green 	
<p>Rochers Green dépasse Pink</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Brown 2. Green 3. Pink 	
<p>Descente Pink dépasse Green</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Brown 2. Pink 3. Green 	
<p>Rochers Green dépasse Pink</p>	<p>Objectif</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Brown 2. Green 3. Pink 	

C'est de l'informatique !

Un programmeur doit exactement savoir comment fonctionne son programme. C'est particulièrement important lorsqu'une erreur survient. Il passe alors les étapes en revue, une à une, pour comprendre comment chacune des opérations agit. C'est ce qu'on appelle le débogage (debugging). Pour savoir dans quel ordre les castors passent la ligne d'arrivée, il faut également passer chacune des étapes de la course de cross-country, exactement comme lors d'un débogage.

Sites web et mots clés

programmation, débogage



6 Robe de rêve

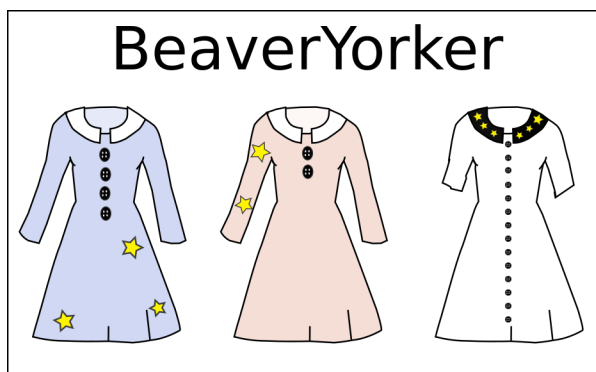
La robe de rêve de Katie a :

- des manches courtes et
- plus que 3 boutons et
- des étoiles sur les manches.

Quatre magasins vendent uniquement les robes présentées ci-dessous.

Dans quel magasin Katie achète-elle la robe de ses rêves ?

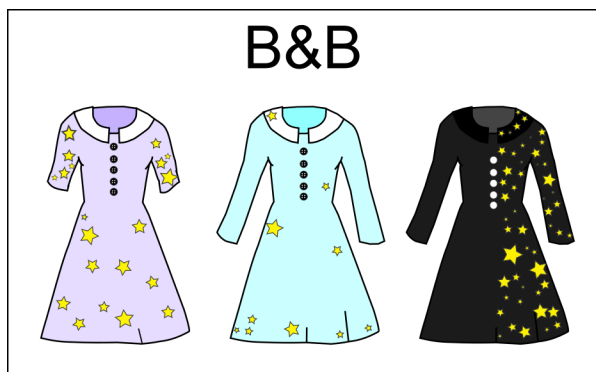
A)



B)



C)



D)



Solution

La réponse C) est correcte.

La robe de rêve doit remplir trois conditions. Pour trouver la bonne réponse, on peut exclure toutes les robes pour lesquelles au moins une des conditions n'est pas remplie. Il ne reste alors plus que la robe tout à gauche de B&B : ses manches sont courtes, elle a plus de 3 boutons et des étoiles sur les manches.

Les autres réponses sont fausses, parce que...



- la seule robe qui ait des étoiles chez A) BeaverYorker a des manches longues ;
- aucune robe a plus de 3 boutons chez B) BeaverNova ;
- la seule robe qui a plus de 3 boutons chez D) Tom Teaver a des manches longues.

C'est de l'informatique !

Cet exercice contient trois conditions, dont la valeur de vérité (vrai ou faux) doit être déterminé pour chacune des robes. Les conditions jouent un rôle important dans la programmation et la pensée algorithmique. En fonction de la valeur de vérité des conditions, il est possible d'effectuer différentes actions.

Les conditions peuvent être simples ou composées, à savoir accompagnées d'opérateurs logiques telles que AND (et), OR (ou) ou NOT (non). Le présent exercice contient une condition composée comprenant l'opérateur AND qui est uniquement vraie lorsque toutes les conditions individuelles sont vraies.

Sites web et mots clés

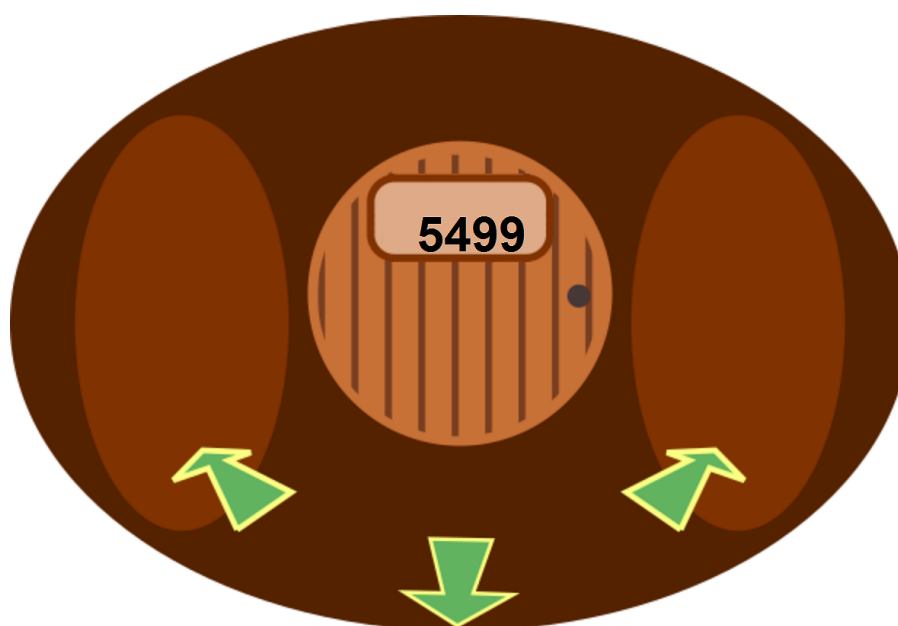
condition, opérateur logique, valeur de vérité



7 Hôtel des castors

Les castors ont transformé une grosse hutte en un hôtel. Cet hôtel a de nombreuses chambres.

Depuis chaque chambre, on peut, en passant par des couloirs, aller à gauche, à droite ou en arrière pour trouver d'autres chambres. Pour que personne ne s'égare, les castors ont attribué des numéros aux chambres. Pour cela, ils ont suivi une règle qui a un rapport avec les directions droite et gauche. En raison de cette règle, des chambres à proximité l'une de l'autre peuvent avoir des numéros très différents.

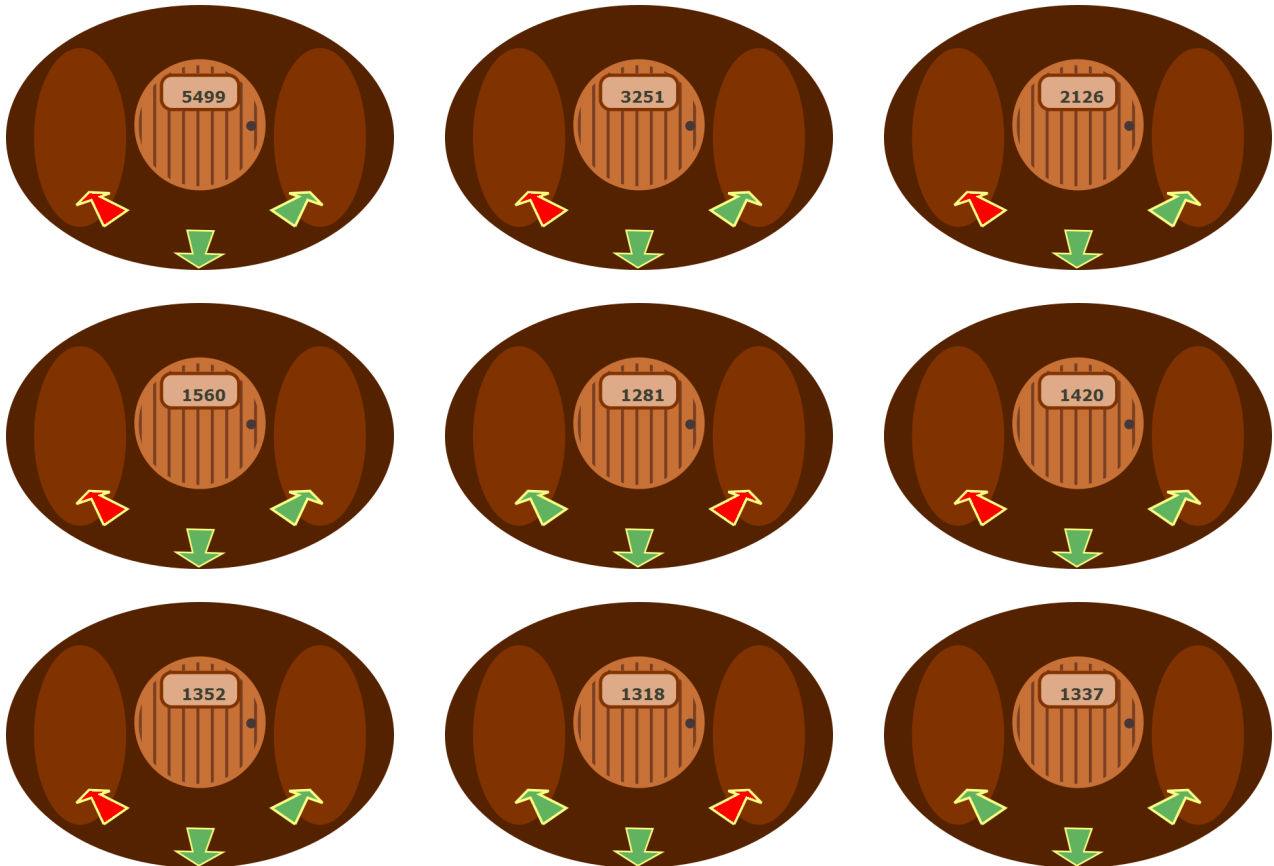


Trouve la chambre qui porte le numéro 1337 !

Clique sur les couloirs (flèches vertes) pour te déplacer à partir d'une chambre vers la gauche, la droite ou en arrière. Si tu n'avances pas, retourne en arrière (si nécessaire même plusieurs fois) et essaie à nouveau.

Solution

Lors de l'attribution des numéros, les castors ont suivi la règle suivante : pour trouver depuis une chambre, une chambre ayant un numéro plus petit, on doit emprunter le couloir vers la gauche, sinon vers la droite. Une fois que l'on a identifié cette règle, il n'est pas difficile de trouver la chambre recherchée. Depuis la chambre portant le numéro 5499, le chemin rejoint la chambre 1337 en traversant les couloirs comme indiqué dans l'illustration :



C'est de l'informatique !

Les castors ont fait du bon travail : lorsque l'on recherche une chambre précise, on peut ainsi toujours être sûr d'aller vers la gauche ou vers la droite. Et à chaque fois qu'il faut choisir entre la droite et la gauche, non seulement une chambre est exclue de la suite de la recherche, mais dans le meilleur des cas, ce sont environ la moitié des chambres qui le sont. Si toutes les chambres se situaient sur un seul et long couloir, au lieu de nombreux couloirs ramifiés vers la droite ou vers la gauche, il faudrait vérifier à chaque chambre si c'est la bonne – ce qui nécessiterait beaucoup plus de temps pour la recherche.

Dans les systèmes informatiques, on peut sauvegarder des données de façon pareillement intelligente. En informatique, on parle alors d'arbre binaire de recherche. Cette aide nous permet, par exemple, de trouver en 20 étapes environ le bon numéro de téléphone parmi un million. Toutefois, pour que cela marche aussi bien, les données doivent être bien réparties dans l'arbre de recherche. En informatique, on dit qu'elles sont « balancées » (équilibrées).

Sites web et mots clés

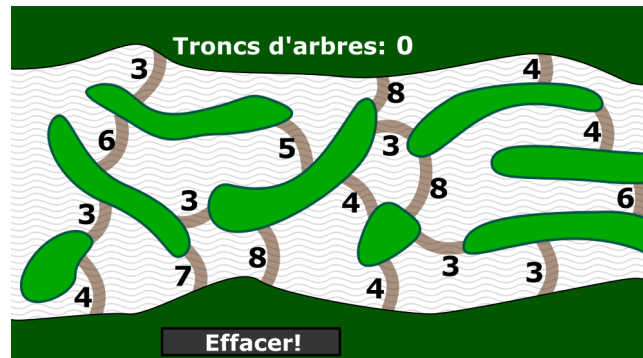
arbre binaire de recherche

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



8 Construction d'un barrage

Les castors veulent bloquer l'écoulement de la rivière par un système de barrages afin que l'eau ne coule plus. Les îles situées dans la rivière les aident y à parvenir. Le plan montre les endroits où il est possible de construire un barrage. Il indique également à chaque endroit le nombre de troncs d'arbre requis pour le barrage en question.

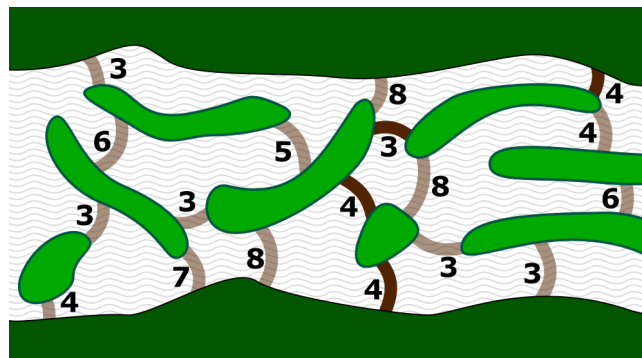


Montre aux castors comment ils peuvent bloquer la rivière avec un nombre minimal de troncs.

Clique sur le plan aux endroits où les castors doivent construire un barrage. Clique sur un barrage prévu pour l'effacer si tu le souhaites. Le système t'indique le nombre total de troncs utilisés.

Solution

Voici la bonne solution :



Si les castors construisent les barrages à tous les endroits indiqués sur le plan, ils ont besoin de $4 + 3 + 4 + 4 = 15$ troncs d'arbre. S'ils construisent les barrages à d'autres endroits, ils auront besoin de plus de troncs ou alors il restera un passage par lequel l'eau pourra s'écouler.

C'est de l'informatique !

L'exercice qui consiste à bloquer l'écoulement de la rivière avec le moins de troncs possible peut être formulé différemment. Le nombre de troncs d'arbre nécessaire pour construire le barrage à un endroit



peut être interprété comme la « longueur » de cet endroit. Les castors ont alors pour tâche de trouver le chemin le plus court d'une rive à l'autre en passant par les différents barrages.

En 1959, l'informaticien Edsger W. Dijkstra a trouvé l'algorithme qui permet de calculer le chemin le plus court. Les castors peuvent donc utiliser cet algorithme pour déterminer comment bloquer la rivière avec un nombre minimal de troncs.

En informatique (et pas seulement dans ce domaine), il est très utile de reformuler un exercice afin de pouvoir utiliser une ou plusieurs solutions connues pour le résoudre. Apprendre à reformuler est un exercice très important durant les études en informatique. Que les informaticiennes et les informaticiens apprennent ainsi à choisir la voie la plus confortable est évidemment une affirmation erronée.

Sites web et mots clés

chemin le plus court, algorithme Dijkstra

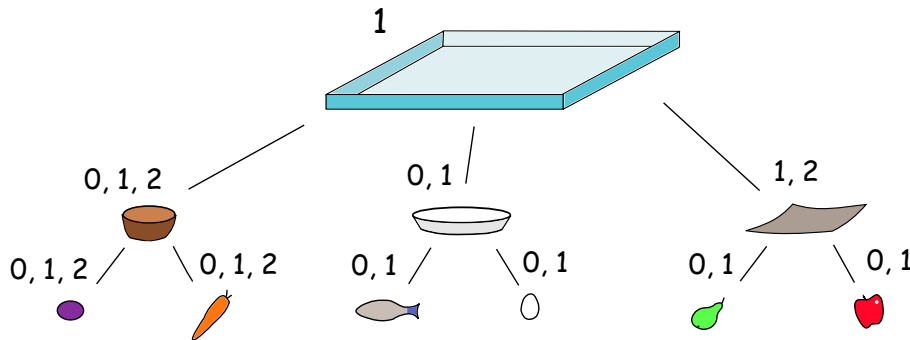
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Probl%C3%A8mes_de_cheminement
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Algorithme_de_Dijkstra
- http://informatik-biber.ch/wp-uploads/2014/02/CastorInformatique_2013_ExercicesEtSolutions.pdf p. 31



9 Repas de midi

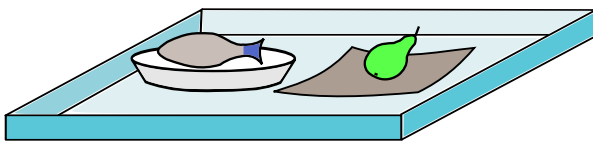
Voyons, qu'allons-nous manger à midi ? Le cuisinier de la cafétéria a accroché un poster présentant la nourriture équilibrée pour les castors. Le diagramme montre comment composer son repas.

Le repas est servi sur un plateau. Il existe trois types de bols. Les chiffres indiquent combien de bols d'un certain type il faut poser sur le plateau. Pour chaque bol, il existe deux types de denrées alimentaires. Les chiffres indiquent combien il faut en mettre dans le bol.

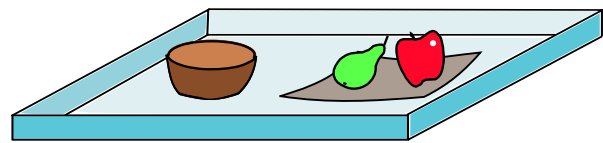


Quel est le repas parmi les repas suivants qui ne correspond pas au diagramme ?

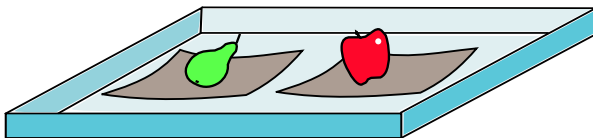
A)



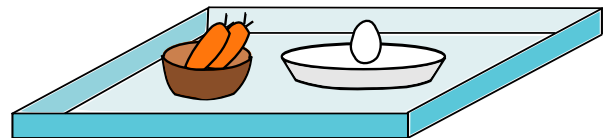
B)



C)

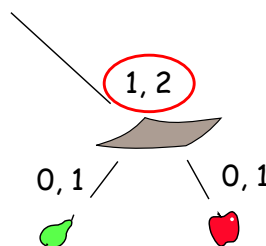


D)



Solution

Le repas D) n'a pas été composé selon le diagramme. Il ne contient pas de bol du troisième type. Le troisième type de bol est muni des chiffres 1 et 2 ce qui veut dire qu'il faut en poser un ou deux sur le plateau.





C'est de l'informatique !

Le diagramme a la forme d'un arbre retourné. C'est pourquoi ce type de diagramme est appelé « arbre » en informatique. Le plateau se trouve à la racine et les bols et les aliments se trouvent aux branches. En informatique, les arbres sont utilisés dans d'innombrables contextes. Ainsi, il existe des *arbres de décision* dans lesquels on représente des règles décisionnelles, p. ex. pour déterminer le tarif du bus en fonction du trajet, de l'heure et de l'âge du passager. Il existe également des *arbres spéciaux pour les jeux* permettant de représenter toutes les actions possibles dans un jeu, p. ex. dans une partie d'échecs. Dans cet exercice, on représente de façon schématique à l'aide d'un arbre comment un objet complexe peut être composé à partir d'éléments plus simples.

Sites web et mots clés

diagramme, arbre, arbre de décision, arbre de jeu, arbre de structure, arbre de recherche, agrégat, composition



10 Peintre modèle

Crée un programme qui dessine le motif présenté un bas. Pour y parvenir, tu peux utiliser les instructions figurant à gauche aussi souvent que nécessaire. Choisis les instructions adéquates et clique là-dessus. Elles seront automatiquement insérées dans les places libres de la fenêtre à droite, et ceci dans l'ordre de ton choix.

Tu peux essayer ton programme en cliquant sur « Essayer ».

Fais un pas vers la droite.
Fais un pas vers la gauche.
Fais un pas vers le haut.
Fais un pas vers le bas.

Répète six fois ...

Essayer!
Effacer la dernière instruction
Effacer toutes les instructions

Voici comment cela devrait se présenter:



Voici ce que fait ton programme:



Solution

Dans cet exercice, le nombre d'instructions est limité afin que seule la solution suivante soit possible :

- Fais un pas vers la droite.
- Fais un pas vers le haut.
- Fais un pas vers la droite.
- Fais un pas vers la droite.
- Fais un pas vers le bas.
- Fais un pas vers la droite.

Ainsi, le motif est défini une fois. Les instructions de répétition garantissent qu'il soit dessiné six fois de bout en bout.



En théorie, il existe un nombre infini de bonnes solutions puisqu'il est possible d'annuler une étape que l'on vient de faire et que l'on peut la répéter. Ces solutions ont cependant toutes plus d'instructions que ce n'est possible ici.

C'est de l'informatique !

Dans cet exercice, tu as écrit un programme informatique. Un programme informatique est une suite d'instructions qu'un ordinateur comprend et qu'il exécute sans réfléchir dans l'ordre que tu lui as communiqué. Si tu programmes correctement l'ordinateur, il fera automatiquement ce que tu attends de lui. Mais si tu fais une erreur, il n'est pas en mesure de la détecter.

Dans ce cas particulièrement simple, tu ne disposes que de quatre instructions que l'ordinateur comprend. Cette suite d'exécutions d'instructions est nommée *séquence*.

A cela s'ajoute que l'ordinateur est en mesure de répéter exactement six fois tes instructions en bloc. Cette exécution répétée d'un bloc d'instructions se nomme *boucle*.

Les langages de programmation simples ont en outre la possibilité d'exécuter les instructions seulement dans certaines circonstances (*ramification*) et de réunir les blocs d'instructions souvent utilisés en un module accessible (*sous-programme*). Ces quatre éléments sont les éléments que l'on retrouve sous une forme ou une autre dans la plupart des langages de programmation modernes.

Sites web et mots clés

programmation structurée, Scratch, boucle, séquence

- https://fr.wikipedia.org/wiki/Programmation_structur%C3%A9e
- <http://ilearnit.ch/fr/scratch.html>
- <http://cscircles.cemc.uwaterloo.ca/0-fr/>



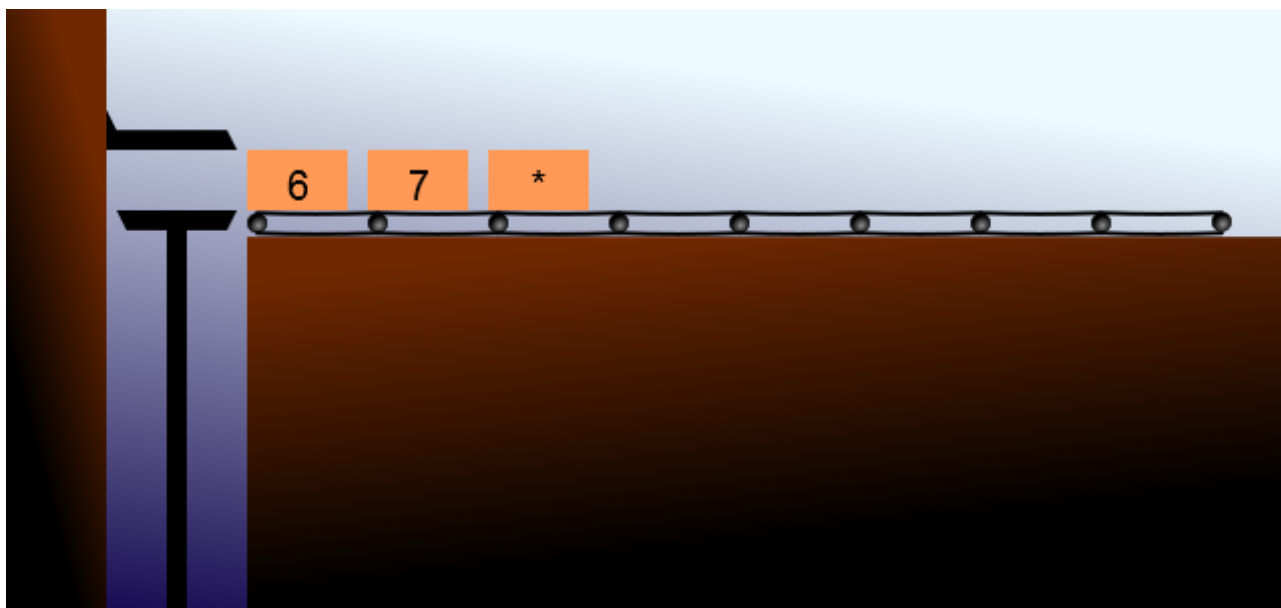
11 Le principe de la pile en informatique

Dans les calculatrices qui fonctionnent selon le principe de la pile, des caisses venant de droite et comportant des chiffres et des symboles d'opérateur (+, -, * ou /) forment une pile. Le processeur pose des caisses sur la pile jusqu'à ce que la caisse supérieure ait un symbole d'opérateur. Ce symbole d'opérateur est utilisé sur les deux caisses en-dessous. Les trois caisses sont alors remplacées par une caisse avec le résultat de ce calcul.

Pour les calculatrices qui fonctionnent selon le principe de la pile, un calcul s'écrit d'une façon inhabituelle – à savoir tel que les caisses doivent être placées sur la chaîne de montage.

Voici quelques exemples :

- Le calcul $2 + 3$ est écrit ainsi pour la calculatrice fonctionnant selon le principe de la pile : $2\ 3\ +$
- Le calcul $10 - 2$ est écrit ainsi : $10\ 2\ -$
- Le calcul $5 * 2 + 3$ est écrit ainsi : $5\ 2\ * \ 3\ +$
- Le calcul $5 + 2 * 3$ est écrit ainsi : $5\ 2\ 3\ * \ +$
- Le calcul $(8 - 2) * (3 + 4)$ est écrit ainsi : $8\ 2\ - \ 3\ 4\ + \ *$



Comment s'écrit le calcul $4 * (8 + 3) - 2$ pour la calculatrice fonctionnant selon le principe de la pile ?

Indique ta réponse : _____

Solution

$4\ 8\ 3\ + \ * \ 2\ -$ est correct.

3/4
-5/6
-7/8
difficile9/10
moyen11-13
facile

Pour la première partie du calcul $4 * (8 + 3)$ le 4 et le résultat de $(8+3)$ doivent se trouver sur la pile. $(8+3)$ est décrit par $8\ 3\ +$, au total on trouve la description (partielle) $4\ 8\ 3\ +$. Pour la multiplication, on ajoute un $*$. Et pour soustraire le 2 du résultat, on doit écrire à droite encore $2\ -$: c'est tout.

Mais les réponses suivantes sont également acceptées :

- $4\ 3\ 8\ +\ *\ 2\ -$
- $8\ 3\ +\ 4\ *\ 2\ -$
- $3\ 8\ +\ 4\ *\ 2\ -$

Les réponses ci-dessus ont à chaque fois le même résultat que le calcul de l'énoncé de l'exercice, bien que la suite des chiffres et des symboles d'opérateur est différente.

C'est de l'informatique !

La notation habituelle pour décrire des calculs utilise des parenthèses pour donner la priorité à certains calculs partiels. Pour traiter cette notation, les calculatrices ont besoin d'un programme relativement compliqué qui reconnaît et gère les parenthèses. Par contre, les descriptions pour la calculatrice fonctionnant selon le principe de la pile sont dénuées de parenthèses – indépendamment du niveau de complexité du calcul – et peuvent être traitées par un programme très simple. La notation d'une calculatrice fonctionnant selon le principe de la pile s'appelle en informatique « notation post-fixée » ou encore « notation polonaise inverse » (en anglais : Reverse Polish Notation). Avant, on l'utilisait dans certaines calculatrices de poche. Une fois qu'on l'a apprise, on peut travailler très vite avec.

Sites web et mots clés

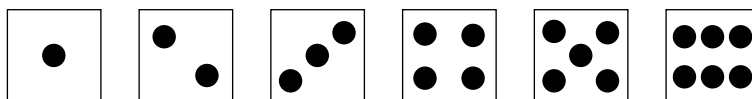
notation post-fixée, notation polonaise inverse

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

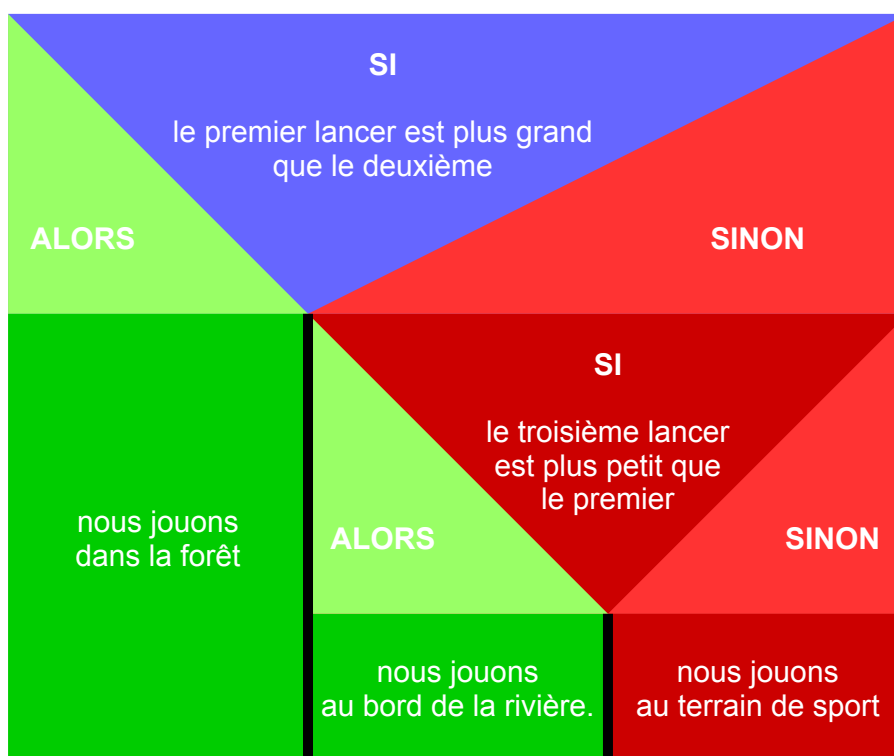


12 Alea iacta

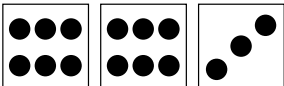
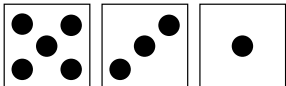
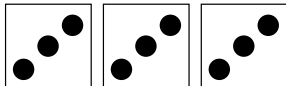
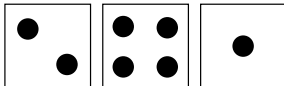
Après l'école, les jeunes castors aiment jouer ensemble. Afin d'éviter les disputes quant au lieu où ils joueront, ils laissent les dés décider. Le dé a les faces 1 à 6 :



La décision tombe selon cette règle :



Quelle est la suite du lancer de dés qui envoie les jeunes castors au terrain de sport ?

- A)  B)  C)  D) 

Solution

La réponse C) est correcte.

Le premier lancer avec un 3 n'est pas plus grand que le deuxième lancer (3), alors c'est le SINON de la ligne n°3 qui décide. Le troisième lancer avec un 3 n'est pas plus petit que le premier lancer, c'est donc le SINON de la ligne n°6 qui décide et qui envoie les jeunes castors au terrain de sport.

Les suites de lancers A) et D) envoient les castors à la rivière. La suite de lancers B) envoie les jeunes castors dans la forêt.



C'est de l'informatique !

LE « SI-ALORS-SINON » est une structure d'ordres largement répandue dans les langages de programmation. Elle est généralement utilisée dans sa forme anglaise « IF-THEN-ELSE ». Le « IF-THEN-ELSE » décide, sur la base de la situation actuelle, de la prochaine action d'un programme. Dans le « IF-THEN-ELSE », le programme aiguille le comportement en fonction des événements précédents.

En informatique, le « IF-THEN-ELSE » est problématique au niveau didactique. Avec son « tertium non datur » platonique, il suggère que la dualité décisionnelle, rare dans la réalité, est le cas normal. Les jeunes programmeurs sont donc tout particulièrement tentés par une simplification duale des modèles de leurs applications.

Ce n'est que l'utilisation de structures « IF-THEN-ELSE » imbriquées et l'utilisation additionnelle de structures « CASE » qui permettent une bonne didactique informatique enseignant que la vie présente généralement une troisième voie, que la programmation ne peut simplement faire disparaître. Ni d'ailleurs la quatrième ou la cinquième...

Sites web et mots clés

structures des programmes, IF-THEN-ELSE, CASE



13 Sous les feux des projecteurs

Trois projecteurs éclairent la scène. La lumière de l'un est rouge, de l'autre verte et celle du dernier bleue. La couleur sur scène est le résultat du mélange des projecteurs allumés. Le tableau montre tous les mélanges possibles :

Lumière rouge	Lumière verte	Lumière bleue	Scène
Eteinte	Eteinte	Eteinte	Noire
Eteinte	Eteinte	Allumée	Bleue
Eteinte	Allumée	Eteinte	Verte
Eteinte	Allumée	Allumée	Cyan
Allumée	Eteinte	Eteinte	Rouge
Allumée	Eteinte	Allumée	Magenta
Allumée	Allumée	Eteinte	Jaune
Allumée	Allumée	Allumée	Blanche

Dès que la représentation débute, chaque projecteur est allumé et éteint selon son propre rythme.

Le projecteur rouge éclaire au rythme de deux minutes éteint, deux minutes allumé.

Le projecteur vert éclaire au rythme d'une minute éteint, une minute allumé.

Le projecteur bleu éclaire au rythme de quatre minutes allumé, quatre minutes éteint.

Quelles sont les couleurs sur scène durant les quatre premières minutes de la représentation ?

Déplace les bonnes couleurs au-dessus des minutes :

Noire	Minute 1
Bleue	Minute 2
Verte	Minute 3
Cyan	Minute 4
Rouge	
Magenta	
Jaune	
Blanche	

Solution

La réponse correcte est :

	Minute 1	Minute 2	Minute 3	Minute 4
Rouge				
Vert				
Bleu				
Scène	Bleu	Cyan	Magenta	Blanc



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

-

-

difficile

moyen

-

Sous les feux des projecteurs

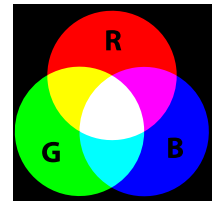


C'est de l'informatique !

Il existe des caméras et des écrans de toutes les formes, tailles et technologies. Afin de décrire des informations de couleurs dans les programmes indépendamment des technologies, on utilise des modèles de couleurs (modèles colorimétriques) en informatique.

Il existe de nombreux modèles colorimétriques présentant différents avantages et inconvénients en fonction du domaine d'utilisation. Le thème des couleurs est une science à part entière et s'étend de théories philosophiques sur les couleurs jusqu'à la prunelle des yeux humains.

Un modèle colorimétrique technico-physique souvent utilisé en informatique est le modèle RVB (rouge, vert, bleu). Par un mélange additif de trois couleurs de base rouge, vert et bleu, on décrit d'autres couleurs. Le nombre de couleurs possibles dépend du nombre de degrés de luminosité qu'on utilise pour décrire les parts des trois couleurs de base.



Dans cet exercice du Castor, il n'y a que deux degrés de luminosité ALLUMÉ (100%) et ÉTEINT (0%). Comme on le voit sur l'image, il est ainsi possible de distinguer $2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$ couleurs différentes. C'est très peu. Dans la pratique, on utilise souvent un byte d'information par couleur de base, c'est-à-dire 256 degrés de luminosité. Il est alors possible de distinguer $256 \cdot 256 \cdot 256 = 16777216$ couleurs différentes.

Sites web et mots clés

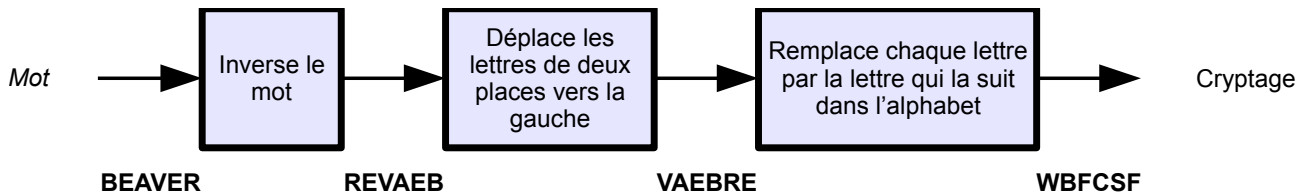
code couleurs, modèle colorimétrique, RVB

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



14 Quel mot ?

Alex et Betty s'envoient des messages cryptés. Pour cela ils cryptent chaque mot individuellement, en trois étapes selon la règle suivante :



A partir du mot BEAVER (« castor » en anglais), on obtient le cryptage WBFCSF.

Betty reçoit le cryptage d'Alex : PMGEP. Quel mot Alex a-t-il codé ?

- A) LODGE
- B) RIVER
- C) FLOOD
- D) KNOCK

Solution

La réponse C) est correcte :

Le cryptage permet de traiter le mot initial en effectuant les étapes de la règle de cryptage individuellement et en sens inverse :

1. Remplace chaque lettre par la lettre qui la précède dans l'alphabet.
2. Déplace les lettres de deux places vers la droite.
3. Retourne le mot.

Nous appliquons ces étapes de cryptage à « PMGEP » :

PMGEP → OLFDO → DOOLF → FLOOD

Le résultat est sans équivoque, donc les autres mots sont faux.

Dans ce cas, il est toutefois possible de trouver la bonne réponse de façon plus directe : PMGEP a été créé entre autres en déplaçant des lettres. Donc, dans le mot initial, deux lettres similaires doivent se suivre. Ce n'est le cas que dans FLOOD.

C'est de l'informatique !

Alex et Betty cherchent à garder leurs messages secrets en les cryptant. Cela fait déjà des siècles que les hommes font ça. Le cryptage d'informations (cryptographie) et l'obtention d'informations à partir de données cryptées (cryptanalyse) ont donné naissance à une science à part entière, la cryptologie. La méthode utilisée par Alex et Betty comporte des étapes qui se rencontrent aussi dans des processus connus de la cryptologie : les deux premières étapes sont une *transposition*, à savoir une réorganisation des signes d'un message. La troisième étape est une *substitution* où les signes sont remplacés par d'autres.



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

-

-

difficile

-

facile

Quel mot ?



Malgré cette combinaison, la méthode décrite dans cet exercice n'est absolument pas sûre. Elle n'est pas modifiée par différents codes, et il est facile de « cracker » ce code à l'aide d'analyses statistiques – surtout lorsque l'on utilise pendant une cryptanalyse un ordinateur qui peut effectuer à volonté plusieurs tentatives de décryptage, sans jamais se déconcentrer ou s'ennuyer.

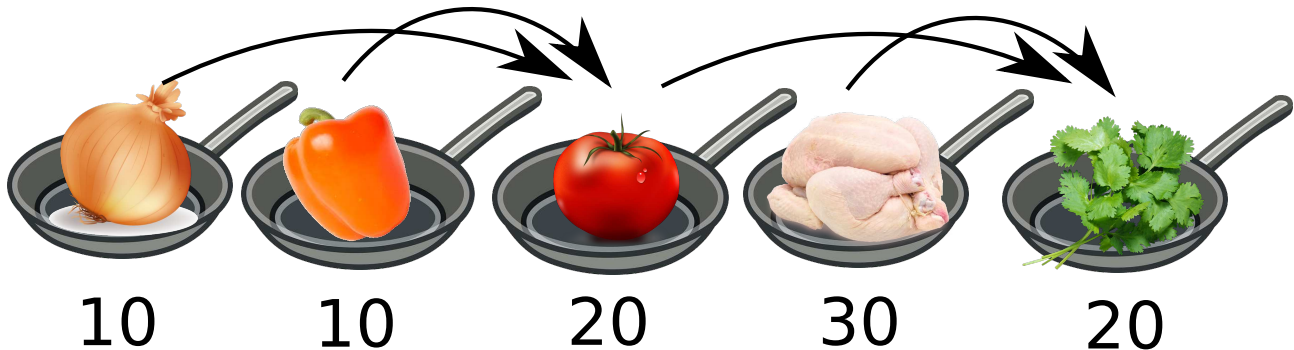
Sites web et mots clés

algorithmes, cryptographie, cryptage, diagramme de flux

- <https://fr.wikipedia.org/wiki/Cryptologie>



15 Chakhokhbili



Ilia adore cuisiner du chakhokhbili, un plat traditionnel géorgien à base de poulet. Les étapes suivantes sont nécessaires. Chaque étape est accompagnée d'une indication de temps.

1	Fais revenir un oignon.	10 minutes
2	Fais revenir un poivron.	10 minutes
3	Fais cuire le résultat des étapes 1 et 2 avec une tomate.	20 minutes
4	Fais cuire le poulet.	30 minutes
5	Fais cuire le résultat des étapes 3 et 4 avec quelques épices.	20 minutes

Lorsqu'Ilia cuisine dans le jardin, il n'a qu'une seule source de chaleur. Il doit donc effectuer les étapes les unes après les autres. Il a donc besoin de 90 minutes en tout pour réaliser son chakhokhbili.

A la maison, Ilia dispose d'une cuisinière avec six sources de chaleur. Il peut donc réaliser plusieurs étapes en même temps et a terminé plus rapidement.

Combien de temps (en minutes) faut-il au moins à Ilia pour cuisiner son chakhokhbili à la maison ?

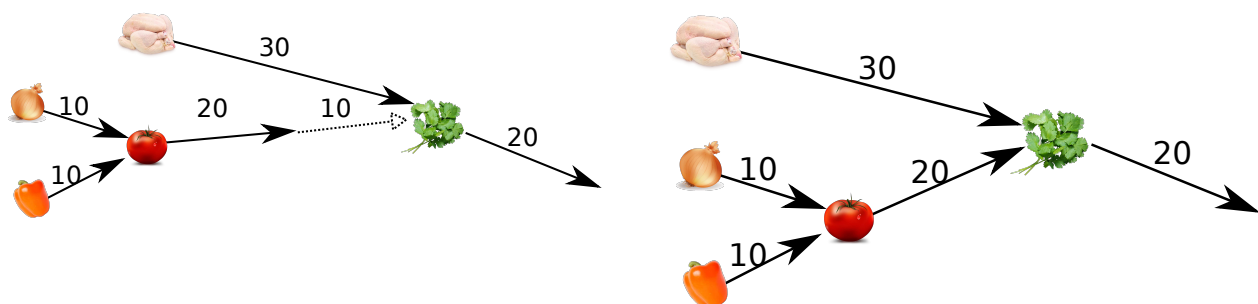
Indique ici la bonne réponse (sous forme de chiffre) : _____

Solution

La réponse correcte est 50.

Avec deux sources de chaleur (image de gauche), Ilia a besoin d'au moins 60 minutes.

Avec trois sources de chaleur (image de droite), Ilia a besoin d'au moins 50 minutes.



Impossible de faire plus court. En effet, les étapes 4 et 5 doivent être réalisées l'une après l'autre. Pour ces étapes, Ilia a besoin de 50 minutes.



C'est de l'informatique !

Si un ordinateur n'a qu'un processeur, les étapes de calcul doivent être réalisées à la suite (méthode séquentielle). S'il dispose de plusieurs processeurs, les calculs indépendants les uns des autres peuvent être répartis sur plusieurs processeurs et être exécutés en parallèle.

En informatique, le parallélisme est un vaste domaine de recherche. Il s'est avéré utile de concevoir les codes de programmation de façon à ce qu'ils puissent être répartis sur plusieurs processeurs et être exécutés ainsi aussi rapidement que possible.









L'attribution aux processeurs devrait être effectuée de façon à ce que les parties du programme doivent aussi rarement que possible attendre les résultats intermédiaires d'autres parties du programme. L'informatique élabore des algorithmes de plus en plus sophistiqués pour ce qu'on nomme l'« ordonnancement de tâches informatiques ».

Sites web et mots clés

ordonnancement, parallélisme

- [https://en.wikipedia.org/wiki/Scheduling_\(computing\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Scheduling_(computing))
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Parall%C3%A9lisme_%28informatique%29
- http://fr.wikipedia.org/wiki/Ordonnancement_dans_les_syst%C3%A8mes_d%27exploitation



	Arnheiður Guðmundsdóttir, Islande		Christian Datzko, Suisse
	Dan Lessner, République tchèque		Eljakim Schrijvers, Pays-Bas
	Greg Lee, Taïwan		Gerald Futschek, Autriche
	Hans-Werner Hein, Allemagne		Ilya Posov, Russie
	Ivo Blöchliger, Suisse		Janez Demšar, Slovénie
	Jiří Vaníček, République tchèque		Julien Dupuis, Belgique
	Karolína Mayerová, Slovaquie		Kirsten Schlüter, Allemagne
	Kris Coolsaet, Belgique		Ľudmila Jašková, Slovaquie
	Maiko Shimabuku, Japon		Mathias Hiron, France
	Michael Weigend, Allemagne		Peter Garscha, Autriche
	Peter Tomcsányi, Slovaquie		Pieter Waker, Afrique du Sud
	Sergei Pozdniakov, Russie		Sher Minn Chong, Malaisie
	Špela Cerar, Slovénie		Tomohiro Nishida, Japon
	Troy Vasiga, Canada		Violetta Lonati, Italie
	Wilfried Baumann, Autriche		Wolfgang Pohl, Allemagne
	Zsuzsa Pluhár, Hongrie		



Sponsoring : Concours 2015

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

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

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


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


verkehrshaus.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)



UBS

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


bbv
Software Services

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

PRESENTEX
Das Geschenk - die gute Werbung

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



ITgirls@hslu

[https://www.hslu.ch/de-ch/informatik/agenda/
veranstaltungen/fuer-schulen/itgirls/](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



Offres ultérieures

010100110101011001001001
010000010010110101010011
010100110100100101000101
001011010101001101010011
010010010100100100100001

SS!E

www.svia-ssie-ssii.ch
schweizerischervereinfürinformatikind
erausbildung//sociétésuissedel'inform
atique dans l'enseignement//societàsviz
zera per l'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.