



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

Exercices et solutions 2015

<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 Bössinger, 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 pré-requis 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 À gauche toute! 3/4 facile | 1 |
| 2 Ballons 3/4 facile | 2 |
| 3 Le barrage des castors 3/4 facile | 4 |
| 4 Bracelets 3/4 moyen, 5/6 facile, 7/8 facile | 6 |
| 5 Trouver des champignons 3/4 moyen, 5/6 facile | 8 |
| 6 Robe de rêve 3/4 moyen | 10 |
| 7 Diriger une grue 3/4 difficile, 5/6 moyen | 12 |
| 8 Images de castors 3/4 difficile | 13 |
| 9 Animaux en pâte à modeler 3/4 difficile | 15 |
| 10 Le barrage des castors 5/6 facile | 17 |
| 11 Œuf au plat 5/6 facile | 19 |
| 12 Respect des données 5/6 facile | 20 |
| 13 Course de cross-country 5/6 moyen, 7/8 facile | 22 |
| 14 Concours de natation 5/6 moyen, 7/8 facile | 24 |
| 15 La bonne direction 5/6 moyen, 7/8 facile | 26 |
| 16 Images de castors 5/6 moyen, 7/8 facile | 28 |
| 17 Robe de rêve 5/6 difficile, 7/8 moyen | 30 |
| 18 Hôtel des castors 5/6 difficile, 7/8 moyen | 32 |
| 19 Partage équitable 5/6 difficile, 9/10 facile | 34 |
| 20 Code QB 5/6 difficile | 37 |
| 21 Animaux en pâte à modeler 5/6 difficile | 39 |
| 22 Construction d'un barrage 7/8 moyen, 9/10 facile | 41 |
| 23 Repas de midi 7/8 moyen, 9/10 moyen | 43 |
| 24 Peintre modèle 7/8 moyen | 45 |
| 25 Le principe de la pile en informatique 7/8 difficile, 9/10 moyen, 11-13 facile | 47 |
| 26 Alea iacta 7/8 difficile, 9/10 moyen | 49 |
| 27 Sous les feux des projecteurs 7/8 difficile, 9/10 moyen | 51 |
| 28 Quel mot ? 7/8 difficile, 11-13 facile | 53 |
| 29 Chakhokhbili 7/8 difficile | 55 |
| 30 A la chasse aux bonnes affaires 9/10 facile, 11-13 facile | 57 |
| 31 Irrigation des champs 9/10 facile | 59 |
| 32 Aptitudes particulières 9/10 facile | 61 |





| | |
|---|-----------|
| 33 Les étoiles de Stella 9/10 moyen, 11-13 facile | 63 |
| 34 Photos d'amis 9/10 difficile, 11-13 moyen | 65 |
| 35 Fabrique de bols 9/10 difficile, 11-13 moyen | 67 |
| 36 Mots en désordre 9/10 difficile, 11-13 moyen | 69 |
| 37 Chasse au pirate 9/10 difficile, 11-13 difficile | 71 |
| 38 Le feu d'artifice 9/10 difficile | 74 |
| 39 Puis-je transmettre ? 11-13 facile | 76 |
| 40 Le feu d'artifice 11-13 moyen | 78 |
| 41 Le magicien 11-13 moyen | 80 |
| 42 Castor bosseur 11-13 difficile | 82 |
| 43 Verso 11-13 difficile | 84 |
| 44 RAID 11-13 difficile | 86 |
| 45 Sculpture di stelle 11-13 difficile | 88 |
| Auteurs des exercices | 90 |
| Sponsoring : Concours 2015 | 91 |
| Offres ultérieures | 93 |



1 À gauche toute !

Tu as comme jouet un robot doté de deux boutons. Voici ce qui se passe quand tu appuies sur les boutons :

| | |
|---|---|
|  | Le robot se déplace un bout vers l'avant. |
|  | Le robot se tourne sur lui-même d'un quart vers la droite sans s'avancer. |

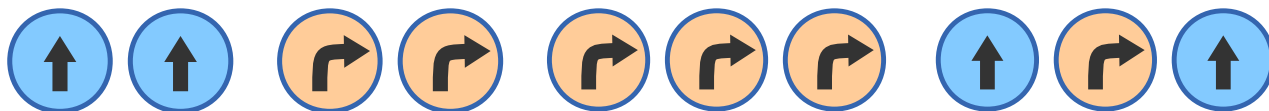
Comment dois-tu appuyer sur les boutons, pour qu'à la fin, le robot soit tourné d'un quart vers la gauche ?

A)

B)

C)

D)



Solution

La réponse C) est correcte : Le robot se tourne trois fois d'un quart vers la droite. Après le premier tour, il est tourné d'un quart vers la droite, après le deuxième tour, il est tourné vers l'arrière et à la fin, après le troisième tour, il est tourné d'un quart vers la gauche.

Réponse A) Le robot avance deux fois vers l'avant et ne se tourne pas.

Réponse B) Le robot se tourne deux fois d'un quart vers la droite et à la fin, il est tourné vers l'arrière.

Réponse D) Le robot tourne à droite en s'avançant.

C'est de l'informatique !

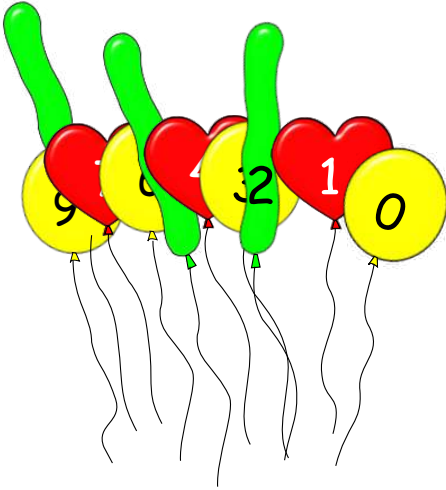
Lorsque l'on programme, on pense également aux états et aux actions. Les actions possibles d'un système informatique programmable peuvent par exemple être très limitées pour des raisons techniques. Ainsi notre robot n'a malheureusement pas de bouton pour tourner vers la gauche. Malgré tout, même avec peu d'actions possibles, un système informatique peut atteindre éventuellement plusieurs états, par exemple que notre robot puisse effectivement tourner vers la gauche. En informatique, on s'intéresse d'un point de vue pratique et théorique à la façon dont, dans un système informatique, on implémente une petite quantité d'actions possibles et faciles à réaliser pour atteindre une quantité souhaitée d'états atteignables.

Sites web et mots clés

programmation, états, actions



2 Ballons



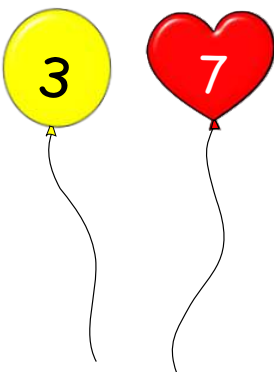
Dans une boutique de ballons, on trouve des ballons de trois formes, portant également des chiffres : 0 – boule, 1 – cœur, 2 – serpent, 3 – boule, 4 – cœur, etc.

La maman de Tom a son anniversaire. Elle aura 37 ans. Tom achète deux ballons qui présentent l'âge de sa mère.

Quelles sont les formes de ces deux ballons ?

- A) Boule et cœur
- B) Cœur et serpent
- C) Serpent et boule
- D) Cœur et cœur

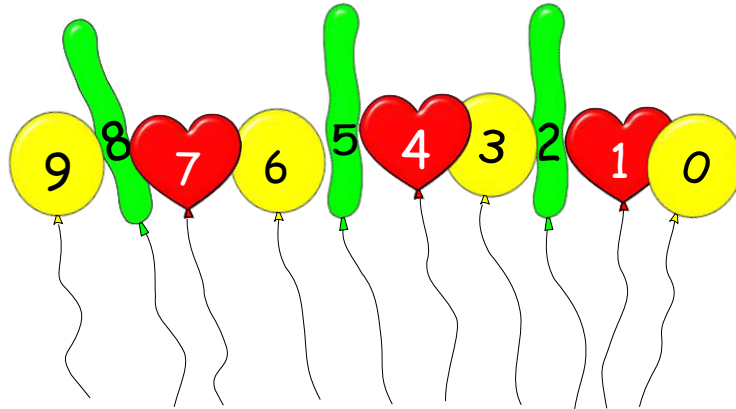
Solution



A) est la bonne réponse : boule et cœur. Le ballon avec le chiffre 3 est une boule et le ballon avec le 7 est un cœur, comme on le voit sur l'image.



C'est de l'informatique !



Chaque ballon combine deux informations différentes : un chiffre (0, 1, 2, ..., 9) et une forme (boule, cœur, serpent). Par exemple, chaque ballon portant un 3 est une boule. De telles informations supplémentaires sont utilisées en informatique pour protéger des données contre des manipulations ou des modifications non intentionnelles (dérangement technique). Si dans notre exercice il devait y avoir un ballon en forme de serpent portant un 3, nous saurions qu'il s'agit d'un faux. Les ballons en forme de serpent de cette boutique doivent porter les chiffres 2, 5 ou 8.

De la même façon, on munit d'importantes données de la vie réelle d'informations supplémentaires. Ainsi, le numéro ISBN d'un livre ou le numéro IBAN d'un compte en banque doivent présenter certaines caractéristiques afin qu'il soit possible de détecter les numéros erronés.

Sites web et mots clés

sécurité des données, redondance

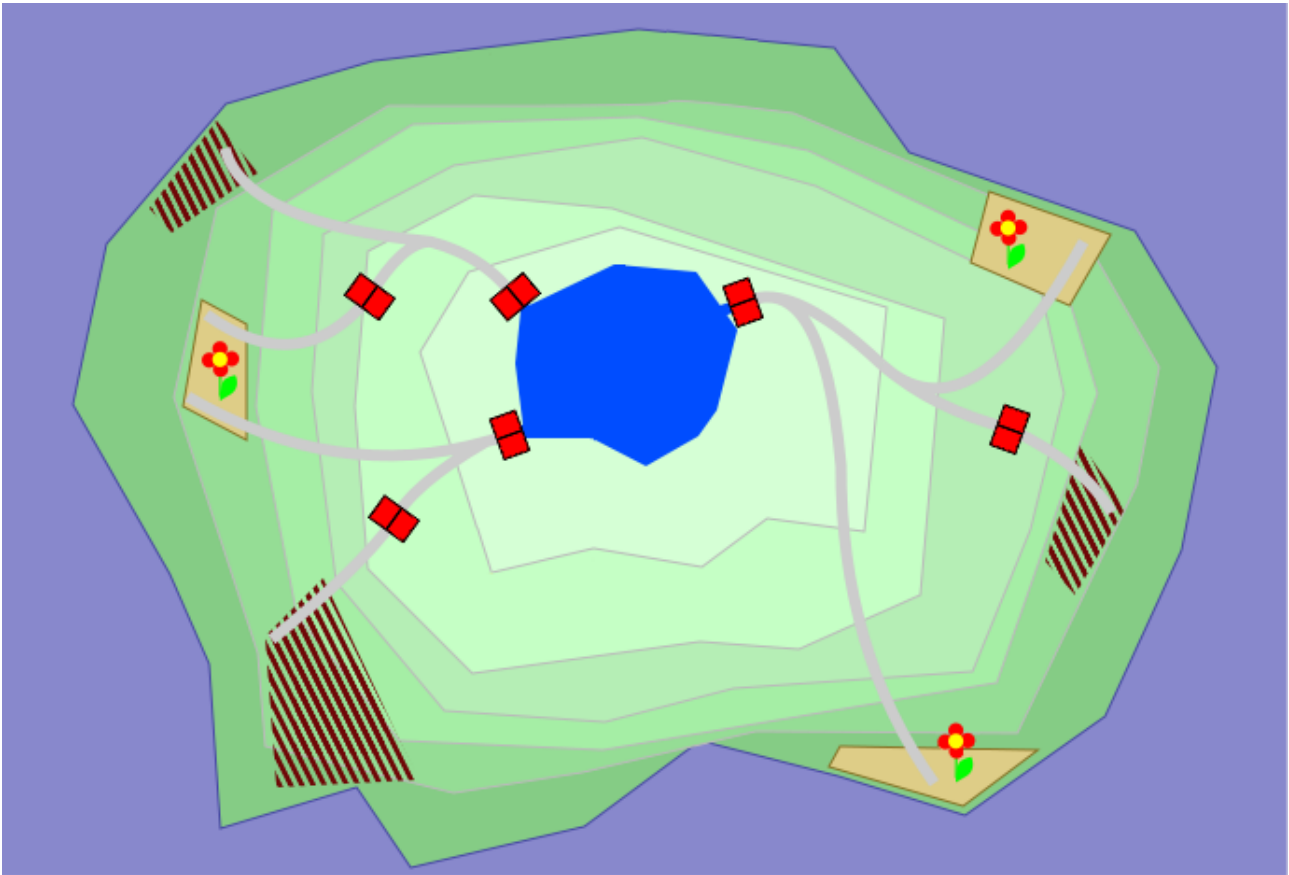
- https://fr.wikipedia.org/wiki/S%C3%A9curit%C3%A9_de_l%27information
- [https://fr.wikipedia.org/wiki/Redondance_\(th%C3%A9orie_de_l%27information\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Redondance_(th%C3%A9orie_de_l%27information))



3 Le barrage des castors

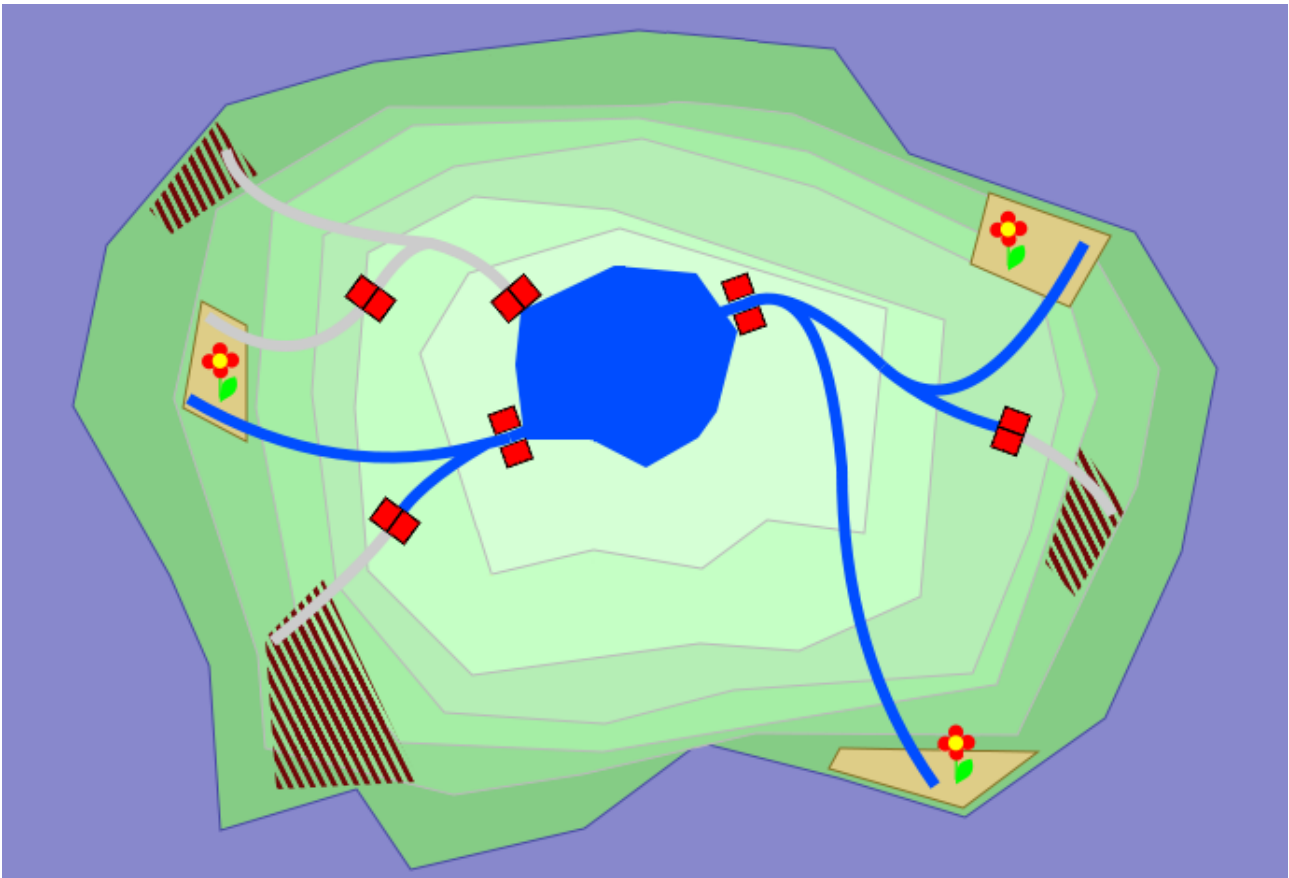
La famille Bouleau possède un lac et autour de celui-ci, des champs. L'eau peut être acheminée dans les champs grâce à des canaux. Pour cela, on ouvre et on ferme les portes à flot () correspondantes. La famille Bouleau gère de façon économe l'eau de son lac. Seuls les champs de fleurs () doivent être irrigués. Les champs non fleuris () doivent rester secs.

Aide la famille Bouleau ! Cliquez sur les portes à flot pour irriguer seulement les champs fleuris.



Solution

Deux des trois portes à flot du lac doivent être ouvertes. C'est ainsi que les trois champs fleuris sont irrigués et que les trois champs non fleuris restent secs.



C'est de l'informatique !

Lorsque l'on conçoit des infrastructures, il faut parer à toutes les éventualités. Dans cet exercice du castor, ce sont les canaux en réseau et les positions des portes à flot qui permettent de répondre à un besoin d'irrigation précis. Ou pas.

D'autre part, les infrastructures sont coûteuses, et l'on aimerait bien ne pas trop en construire. Le bon compromis à trouver se situe entre l'équipement minimum nécessaire et une capacité de réserves judicieuse.

En informatique, on programme donc un système de simulation et l'on exécute de nombreuses situations, surtout des situations extrêmes. En fonction de l'aspect réaliste du système de simulation, les connaissances acquises passeront plus ou moins bien l'épreuve de la pratique. Sinon, c'est le principe GIGO qui s'applique : Garbage in, Garbage out (n'importe quoi en entrée, n'importe quoi en sortie, c'est-à-dire que la qualité des résultats est fonction de la qualité des données à l'entrée).

Sites web et mots clés

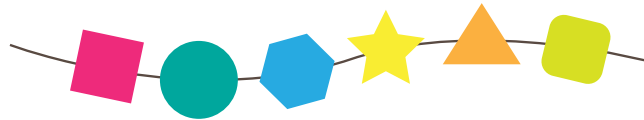
infrastructure, simulation, représentation des connaissances

- http://en.wikipedia.org/wiki/Computational_complexity_theory
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Satisfiability>



4 Bracelets

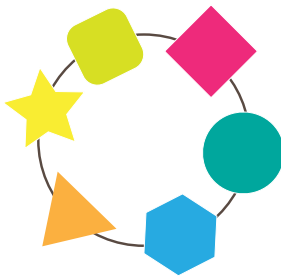
Léonie a un bracelet composé de perles de différentes formes. Un jour, son bracelet se rompt et ne peut plus être réparé. Le bracelet cassé se présente ainsi :



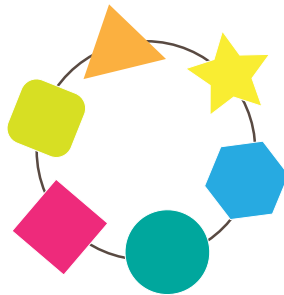
Léonie aimerait avoir un nouveau bracelet exactement pareil. Chez le bijoutier, elle voit quatre bracelets différents.

Quel est le bracelet identique au bracelet cassé de Léonie ?

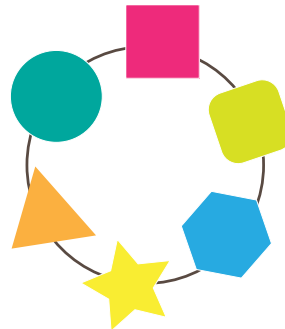
A)



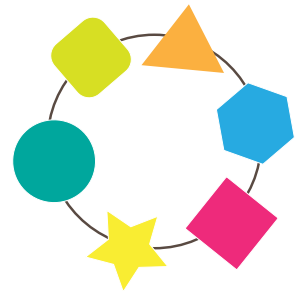
B)



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.



Sites web et mots clés

reconnaissance de motifs

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



3/4
moyen

5/6
facile

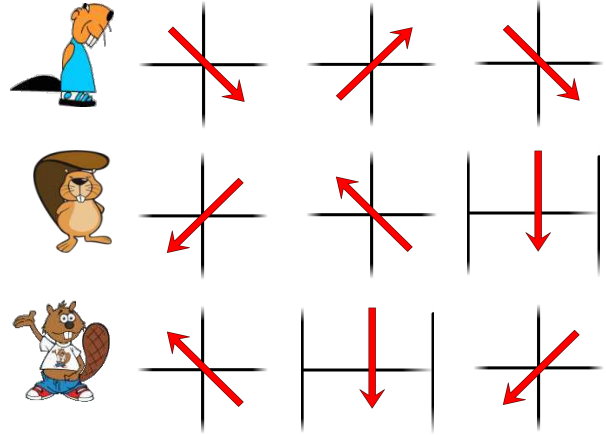
7/8
-

9/10
-

11-13
-

5 Trouver des champignons

Trois castors sont dans une forêt.
Chacun d'eux veut arriver à un endroit où se trouvent des champignons.
Cette image indique par trois flèches le chemin que chaque castor va suivre.



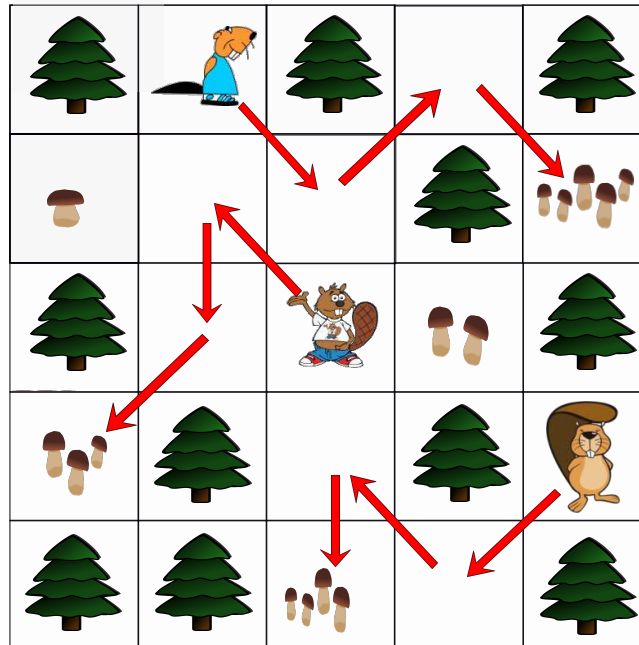
Quel est le point d'arrivée des castors ?
Tire chaque castor au bon endroit.

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |



Solution

Voici les trajets effectués par les castors pour arriver aux champignons :



C'est de l'informatique !

En informatique, il existe plusieurs langages de programmation. Il en existe de traditionnels dans lesquels les actions sont décrites par des textes ressemblant à des formules.

Mais il existe aussi d'autres langages de programmation, dans lesquels les instructions sont décrites par des symboles graphiques. Il est cependant important que la signification de chacun des symboles graphiques soit claire. Sinon, la machine programmée ne fait pas ce qui était escompté lors de la programmation.

Dans cet exercice du Castor, il est aisé de comprendre la signification des symboles graphiques (les flèches) : « va à la prochaine case en bas à droite », « va à la prochaine case en-haut à gauche », « va à la prochaine case en bas », etc.

Sites web et mots clés

langages de programmation, symbolisme graphique, signification



6 Robe de rêve

La robe de rêve de Katie doit avoir de longues manches. Par ailleurs, elle doit avoir quatre boutons noirs devant. Ces magasins vendent de belles robes.

Dans quel magasin Katie pourra-t-elle acheter la robe de ses rêves ?

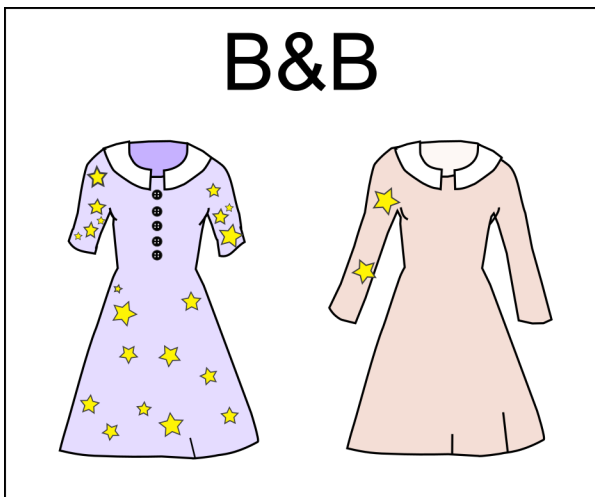
A)



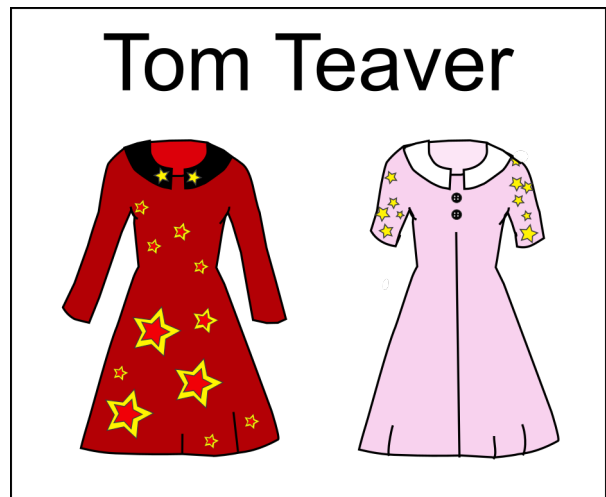
B)



C)



D)



Solution

La réponse A) est correcte.

La robe gauche de BeaverYorker a des longues manches et quatre boutons noirs. Les robes à manches longues des trois autres magasins n'ont pas quatre boutons noirs.



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



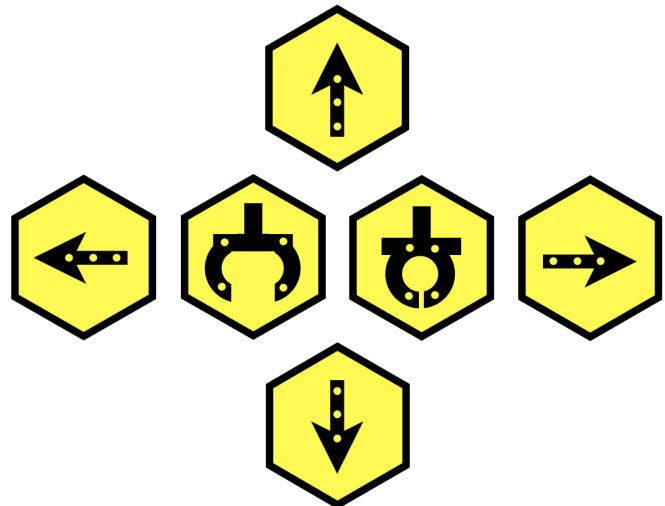
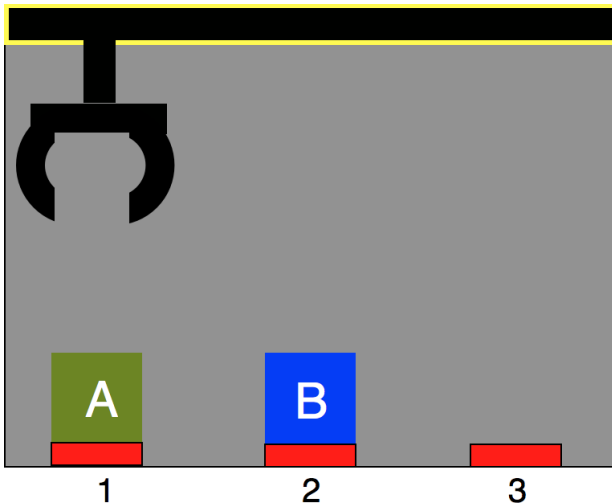
7 Diriger une grue

Ici, nous sommes en présence de deux caisses A et B et d'une grue.

Au début, la caisse A est placée sur 1 et la caisse B sur 2.

La grue réagit aux commandes suivantes : GAUCHE, DROITE, MONTER, DESCENDRE, LACHER et SAISIR. Appuie sur les boutons de commande et dirige la grue.

Intervertis les deux caisses : A doit se trouver sur 2 et B sur 1.



Solution

Il existe des solutions de longueurs variées et ce n'est pas la plus rapide qui est demandée. La situation finale souhaitée :

Caisse A sur position 2, caisse B sur position 1, grue en-haut ou en-bas, pince ouverte ou fermée.

Une des solutions les plus rapides est :

DESCENDRE, SAISIR, DROITE, LACHER, MONTER, DROITE,
DESCENDRE, SAISIR, MONTER, GAUCHE, GAUCHE,
DESCENDRE, LACHER, MONTER, DROITE,
DESCENDRE, SAISIR, DROITE.

C'est de l'informatique !

Dans cet exercice du Castor, il faut trouver, de façon abstraite, un algorithme séquentiel qui intervertit deux objets de leur position d'origine. Ceci est uniquement possible par l'utilisation d'une troisième position.

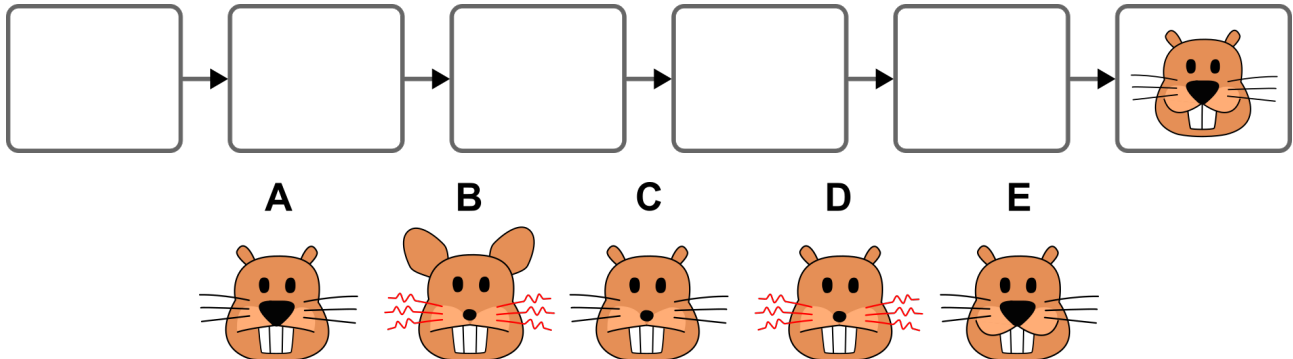
Si l'on dispose de plusieurs grues qui peuvent travailler en même temps sans se gêner, un algorithme simultané/parallèle serait alors possible et la troisième position ne serait pas nécessaire.

Sites web et mots clés

algorithmes, séquentiel, parallèle, simultané, processus



8 Images de castors

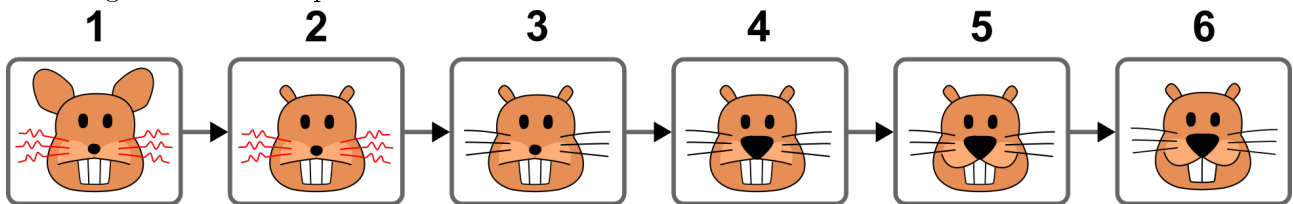


Tire les images représentant les castors dans les cadres.

D'une image à l'autre, seul un élément doit changer : poils de barbe, bouche, nez, oreilles, dents.

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

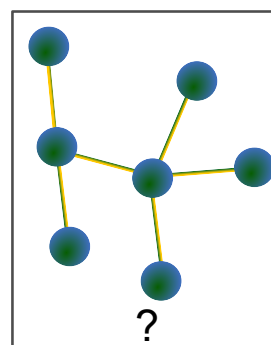
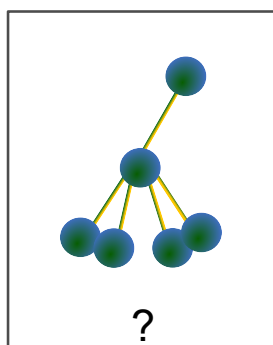
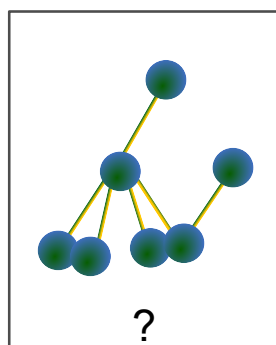
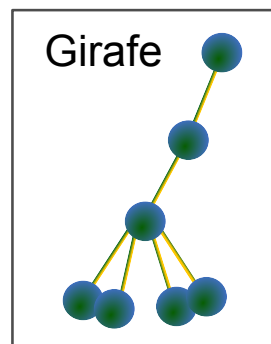
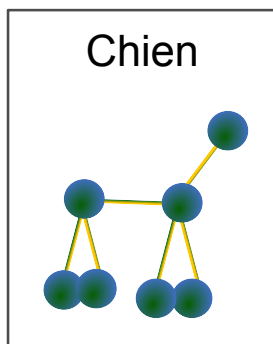
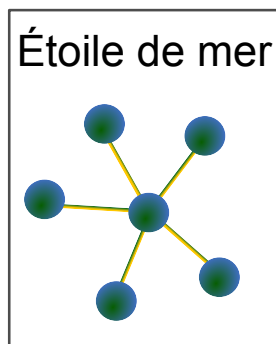
structures de données, programmation orientée d'objet, animation, film, enregistrement

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



9 Animaux en pâte à modeler

Le castor bricole et réalise, à partir de boules en pâte à modeler et de tiges, des petits animaux : une étoile de mer, un chien et une girafe.



Mais son petit frère a joué avec les animaux. Chaque animal a désormais une nouvelle forme. Seules les tiges sont encore dans les mêmes boules.

Quel animal était quel animal auparavant ?

Tire une ligne de chaque animal du haut vers sa nouvelle forme. Pour effacer une ligne tirée par erreur, il suffit de cliquer dessus pour la faire disparaître.

Solution

Les animaux déformés en pâte à modeler sont de la gauche vers la droite : girafe, étoile de mer, chien. Ils sont reconnaissables à leurs différentes caractéristiques structurales : L'étoile de mer a seulement six boules, les deux autres animaux en ont sept. La girafe dispose d'une boule avec cinq tiges. Les boules du chien ont au maximum quatre tiges.

C'est de l'informatique !

Quand est-ce que deux choses sont identiques ? Nous décidons généralement avec les yeux : deux choses sont identiques lorsqu'elles ont l'air semblables. Les choses que nous pouvons manger ne devraient pas seulement être identiques mais aussi avoir le même goût. Pour décider si deux mélodies sont pareilles, il faut avoir une bonne oreille. Il n'est donc pas toujours si facile de déterminer ce qui est identique.



Les ordinateurs ont besoin de descriptions de choses pour pouvoir décider si elles sont identiques. Si l'ordinateur connaît uniquement le nombre de boules et de tiges de chaque animal, les animaux du haut et du bas sont identiques pour lui. Pour l'ordinateur, seule la structure des animaux joue alors un rôle.




Si deux choses sont identiques quant à leur structure, on parle d'isomorphisme, du grec isos = égal et morphê = forme.

Sites web et mots clés

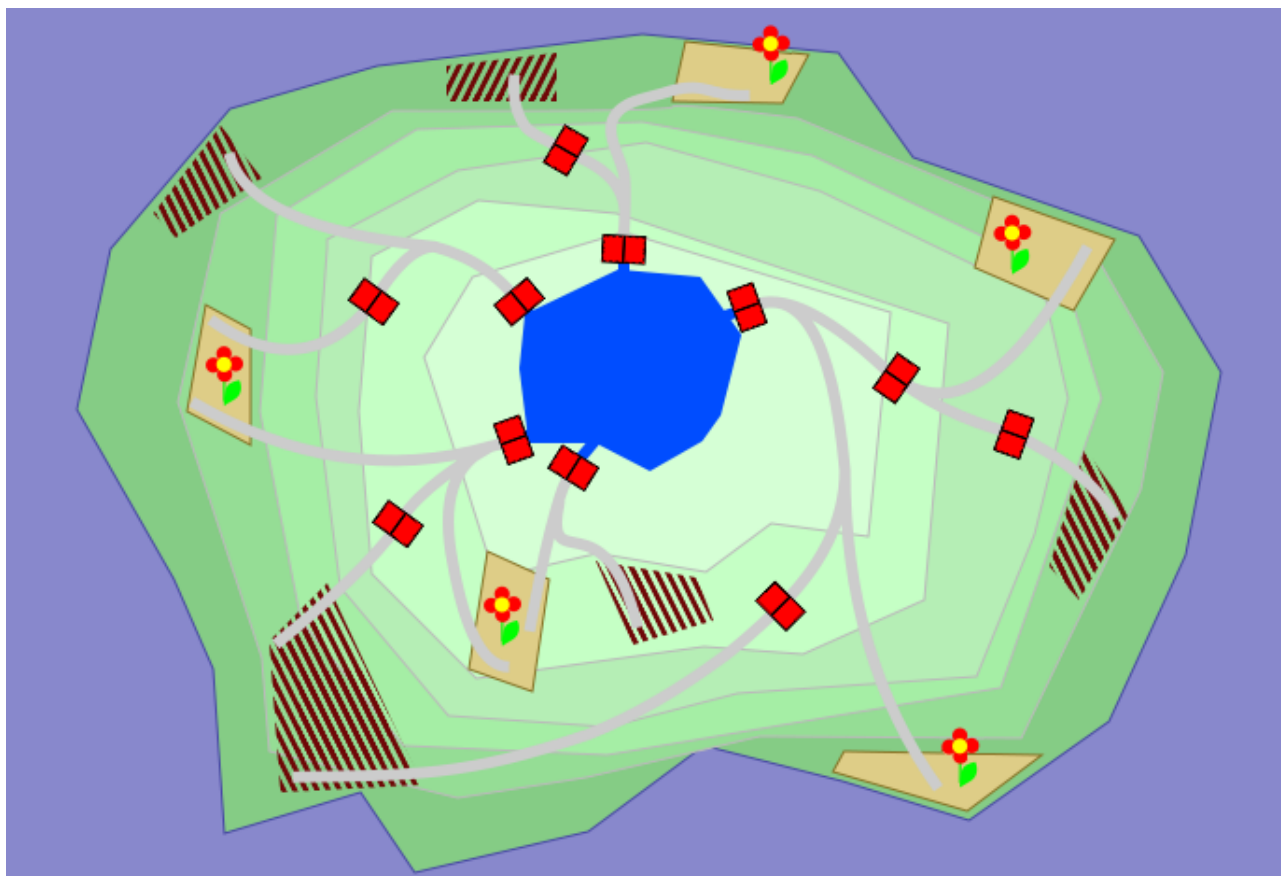
algorithmes, théorie des graphes, isomorphisme



10 Le barrage des castors

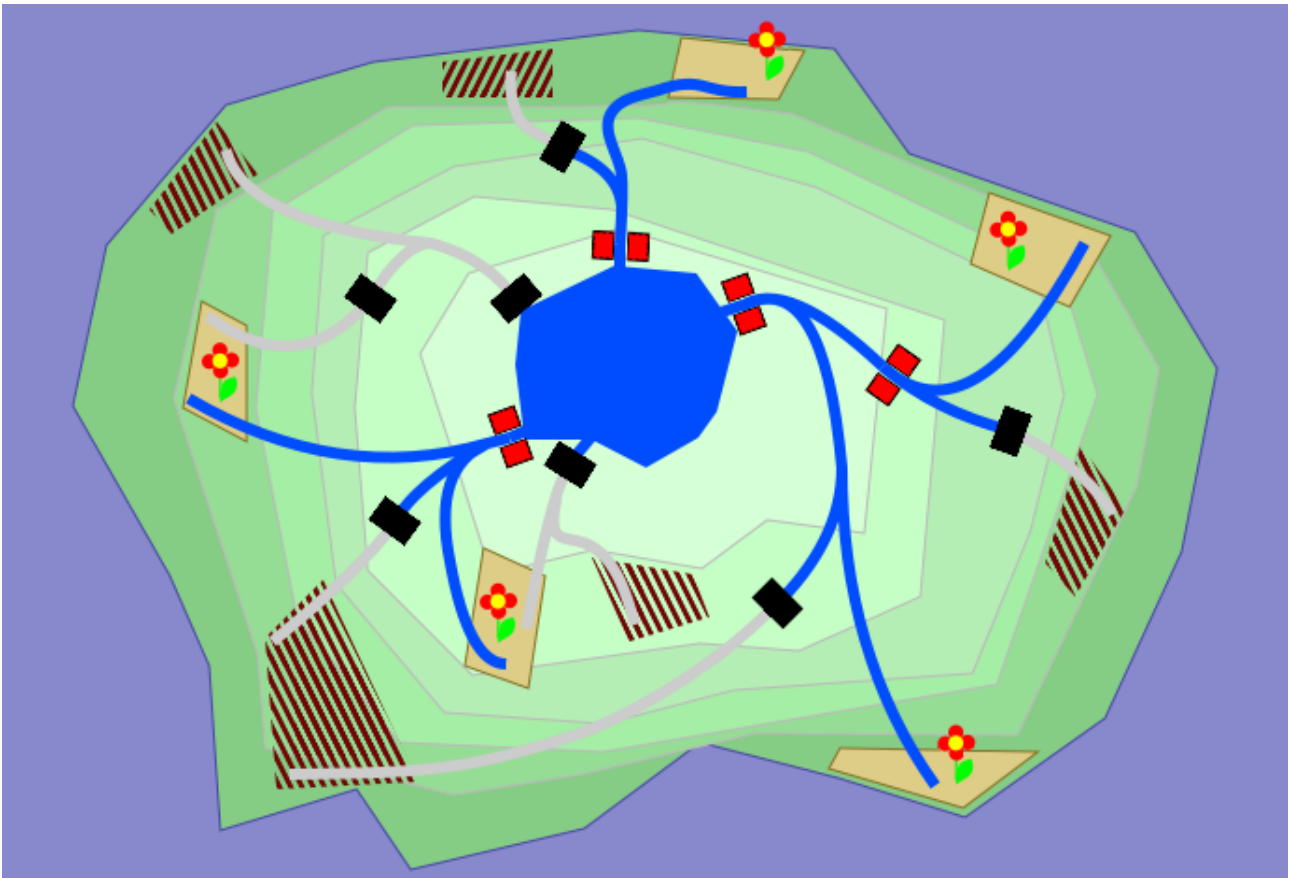
La famille Bouleau possède un lac et autour de celui-ci, des champs. L'eau peut être acheminée dans les champs grâce à des canaux. Pour cela, on ouvre et on ferme les portes à flot () correspondantes. La famille Bouleau gère de façon économe l'eau de son lac. Seuls les champs de fleurs () doivent être irrigués. Les champs non fleuris () doivent rester secs.

Aide la famille Bouleau ! Clique sur les portes à flot pour irriguer seulement les champs fleuris.



Solution

Ce sont exactement les quatre portes à flot rouges qui doivent être ouvertes. Cela permet d'irriguer les cinq champs fleuris et les cinq champs non fleuris restent au sec.



C'est de l'informatique !

Lorsque l'on conçoit des infrastructures, il faut parer à toutes les éventualités. Dans cet exercice du castor, ce sont les canaux en réseau et les positions des portes à flot qui permettent de répondre à un besoin d'irrigation précis. Ou pas.

D'autre part, les infrastructures sont coûteuses, et l'on aimerait bien ne pas trop en construire. Le bon compromis à trouver se situe entre l'équipement minimum nécessaire et une capacité de réserves judicieuse.

En informatique, on programme donc un système de simulation et l'on exécute de nombreuses situations, surtout des situations extrêmes. En fonction de l'aspect réaliste du système de simulation, les connaissances acquises passeront plus ou moins bien l'épreuve de la pratique. Sinon, c'est le principe GIGO qui s'applique : Garbage in, Garbage out (n'importe quoi en entrée, n'importe quoi en sortie, c'est-à-dire que la qualité des résultats est fonction de la qualité des données à l'entrée).

Sites web et mots clés

infrastructure, simulation, représentation des connaissances

- http://en.wikipedia.org/wiki/Computational_complexity_theory
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Satisfiability>

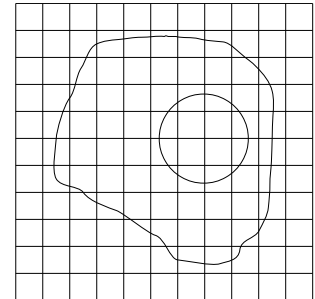


11 Œuf au plat

Les Castors réalisent des dessins en noir et blanc. Le dessin de l'œuf au plat leur plaît. Ils l'enregistrent donc dans sur leur ordinateur dans un fichier image comprenant 11 fois 11 pixels.

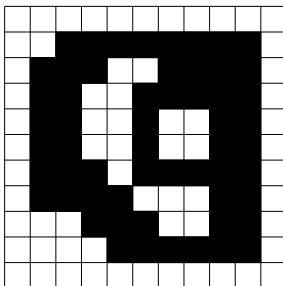
Lorsqu'ils ouvrent le fichier quelques temps plus tard, ils sont très étonnés. Les jolies lignes courbes ont disparu !

Au lieu de ça, tous les carrés qui étaient traversés par une ligne sont désormais noirs.

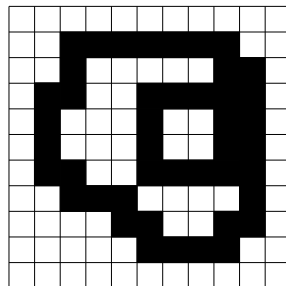


Quelle est l'image que les Castors voient ?

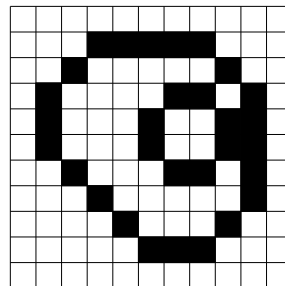
A)



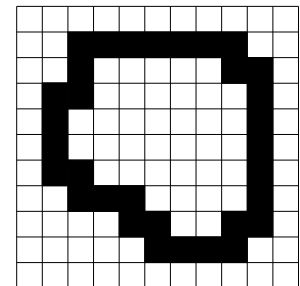
B)



C)



D)



Solution

La réponse B) est correcte.

Le fichier image A) est faux, car il contient par exemple un carré noir en haut à droite au travers duquel aucune ligne ne passe. La matricialisation est trop « épaisse ».

Le fichier image C) est faux, car il présente par exemple en haut à droite un carré qui est blanc mais qui est traversé par une ligne. La matricialisation est « trop fine ».

Le fichier image D) est faux, car il n'y a pas de pixels pour la ligne qui correspond au bord du jaune d'œuf.

C'est de l'informatique !

La méthode la plus simple pour enregistrer des images bidimensionnelles sur un ordinateur est l'image matricielle. Les carrés de la matrice sont appelés points ou pixel, de l'anglais *picture element*.

Lors de la matricialisation, des informations de l'image d'origine sont perdues. Si la matrice est grossière, les informations perdues sont nombreuses. À l'écran et lors de l'impression, il est possible de reconnaître les pixels en tant que carrés individuels. Le rendu de l'image est « pixelisé ». Si la matrice est fine, il faut beaucoup d'espace de stockage, mais la qualité de l'image est nettement meilleure.

Sites web et mots clés

représentation de données, propriété des images, pixel



12 Respect des données

Alors que tu es assis à côté de quelqu'un, cette personne saisit son mot de passe sur son ordinateur.

Comment te comportes-tu de manière appropriée dans cette situation ?



- A) Tu regardes ailleurs.
- B) Tu filmes la saisie du mot de passe avec ton smartphone.
- C) Tu donnes à cette personne ton propre mot de passe pour lui montrer que la protection des données ne t'intéresse pas.
- D) Tu regardes ce qu'elle fait et tu t'étonnes que la personne ne te cache pas soigneusement son mot de passe.

Solution

La réponse correcte est A). Tout le monde doit tenir secrets ses mots de passe et toutes les autres données d'accès. Chacun doit respecter le souhait de confidentialité des autres et ne pas les espionner. Les trois singes sages symbolisent ici : ne pas écouter, ne pas en parler, ne pas regarder.

C'est de l'informatique !

Aucun mot de passe ne peut être complètement sûr. La facilité avec laquelle il est possible de déchiffrer un mot de passe dépend entre autres, de sa longueur et de sa combinaison de caractères (majuscules et minuscules, chiffres, caractères spéciaux).

Parfois, une connaissance du contexte permet de déchiffrer le code. Par exemple, il existe encore beaucoup d'utilisateurs qui utilisent le nom de leur chien, leur date d'anniversaire ou leur plaque d'immatriculation comme mot de passe. Dans le World-Wide-Web, on trouve des listes de mots de passe fréquemment utilisés qu'il ne faut donc jamais employer. Il faut savoir qu'un mot de passe peut être volé lors de sa saisie par des caméras ou des personnes qui regardent. Pour cette raison, les distributeurs bancaires sont équipés d'une protection visuelle au-dessus du clavier de saisie du PIN.

On utilise de plus en plus des méthodes d'accès biométriques, par exemple une empreinte digitale, pour remplacer le mot de passe, ou en combinaison. Toutefois la biométrie présente un inconvénient : Lorsque je doute que mon mot de passe soit suffisamment sûr, je peux le remplacer facilement par un autre – ce qui est impossible avec mon pouce.



Sites web et mots clés

mot de passe, identification, biométrie, éthique

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



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

-

moyen

facile

-

-

Course de cross-country

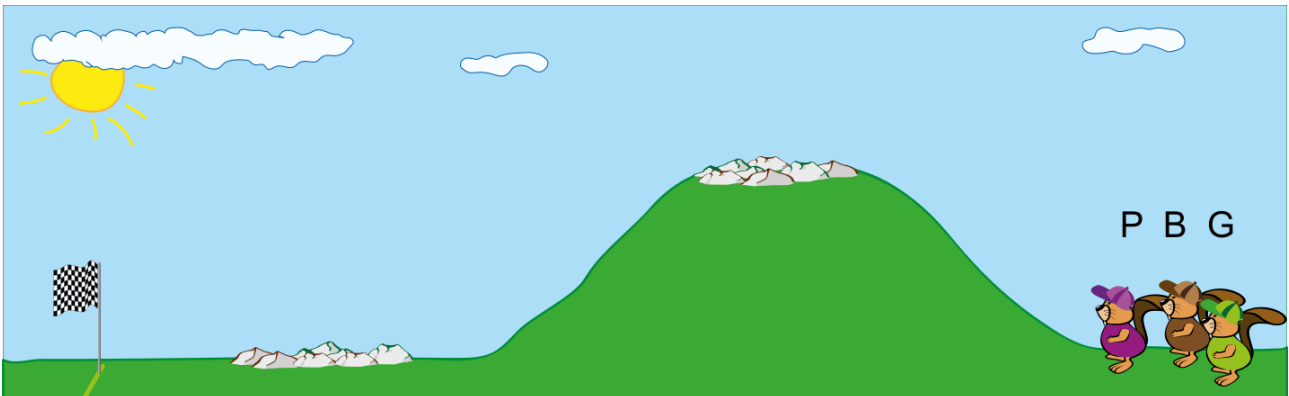


13 Course de cross-country

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.

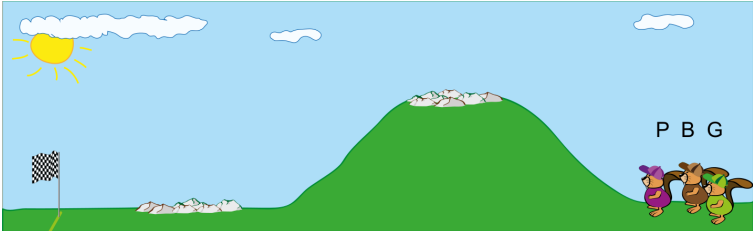
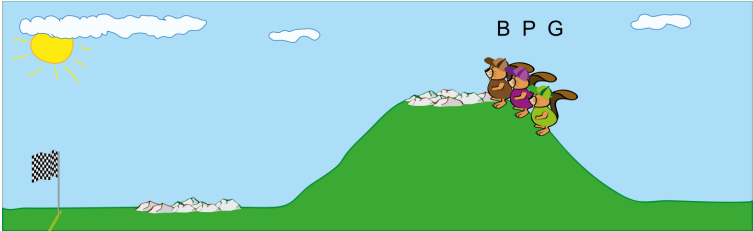

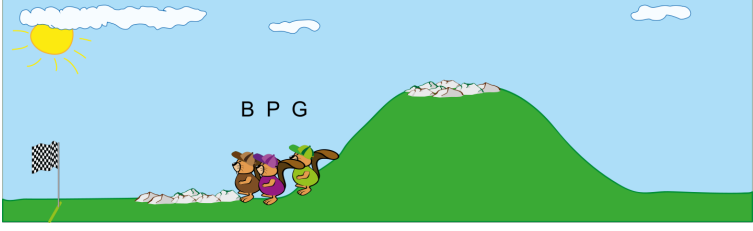
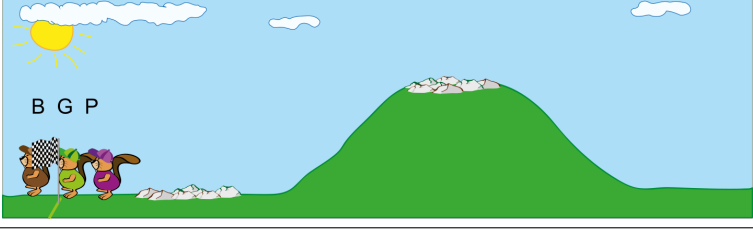
Dans quel ordre les castors passent-ils la ligne d'arrivée ?

- 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.



| | | |
|---|--|--|
| <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



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

-

moyen

facile

-

-

Concours de natation



14 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>



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

-

moyen

facile

-

-

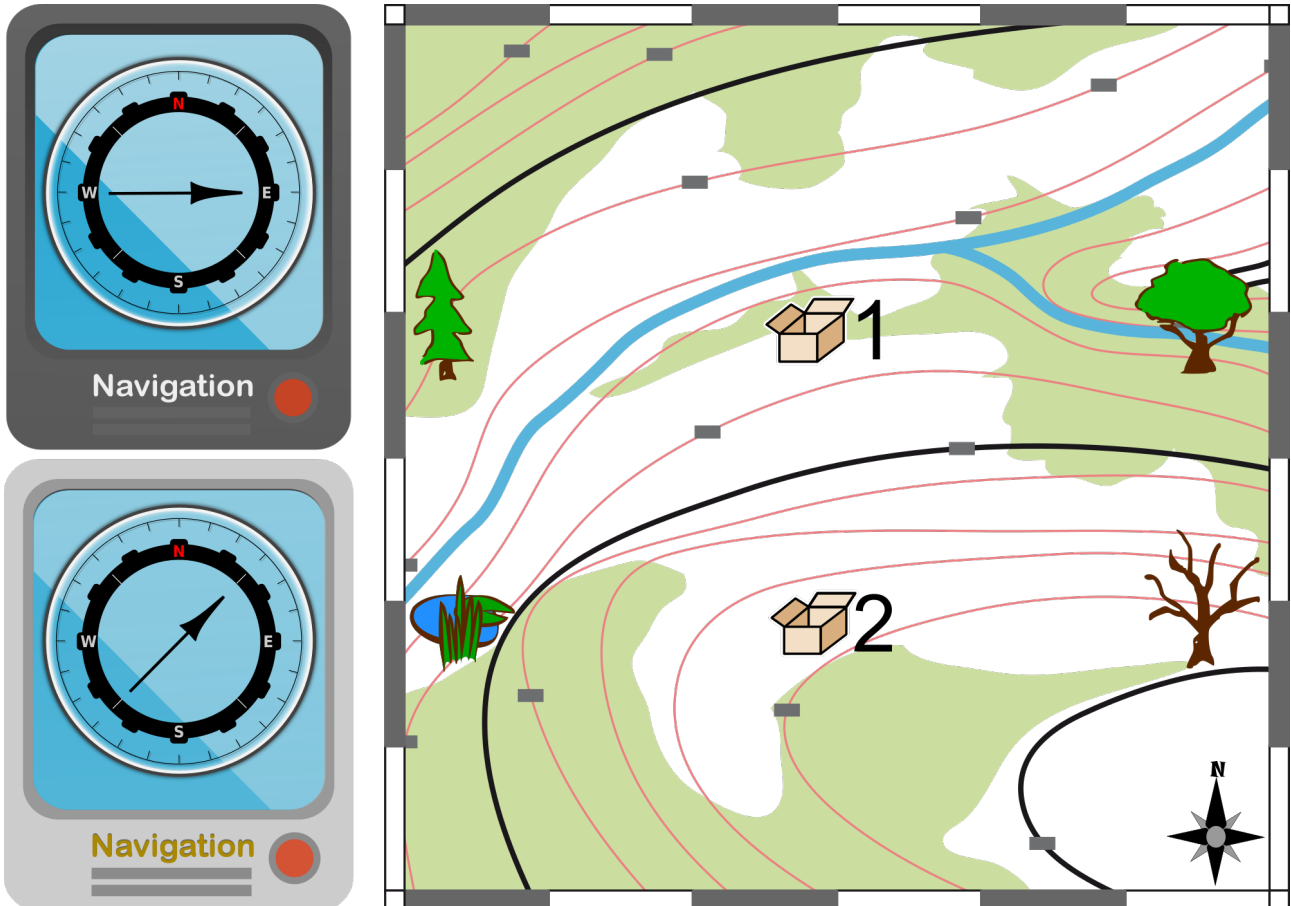
La bonne direction



15 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.



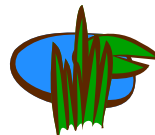
Où Anna et Bob se trouvent-ils actuellement ?

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

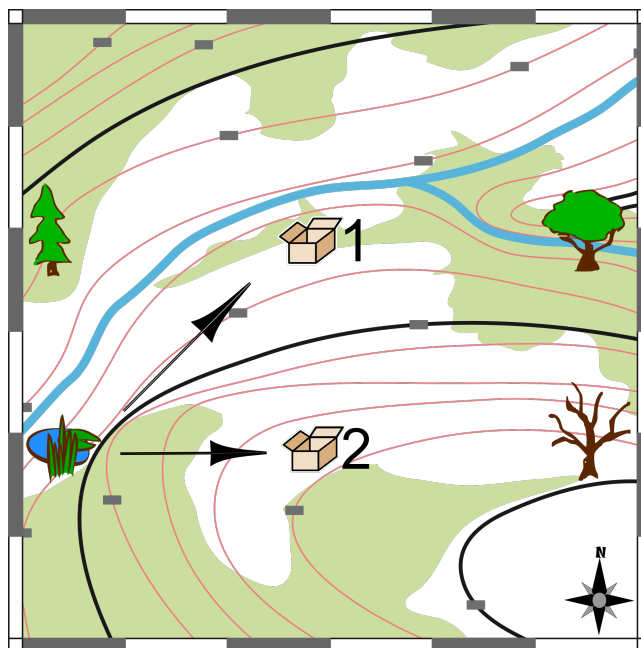


directions pour rejoindre les boîtes correspondent à celles des appareils (voir illustration).

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

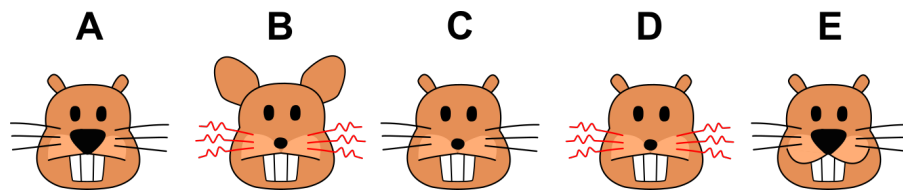
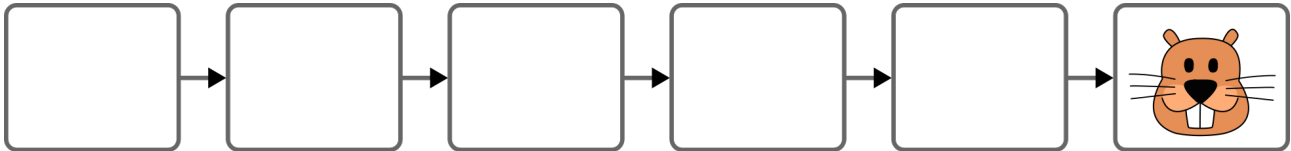
GPS

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



16 Images de castors

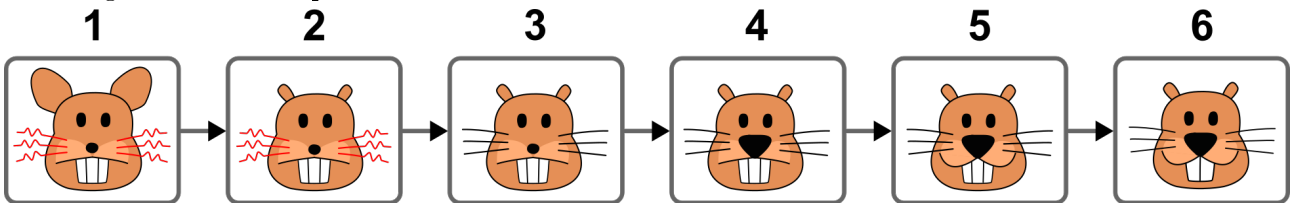
Il s'agit de créer une animation à partir de six images représentant des castors. Les images doivent être placées de telle manière qu'une seule caractéristique change d'une image à l'autre : poils de barbe, bouche, nez, oreilles et dents. La dernière image est d'ores et déjà définie.



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



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

-

difficile

moyen

-

-

Robe de rêve



17 Robe de rêve

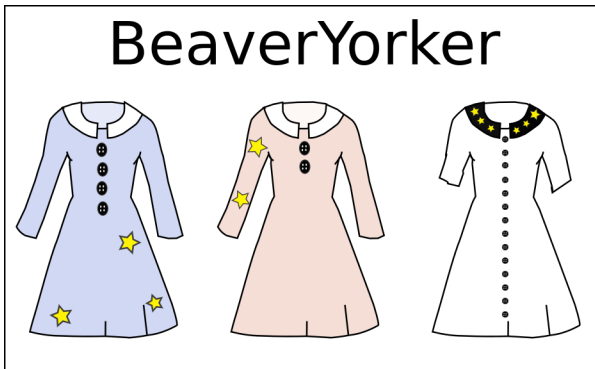
La robe de rêve de Katie a :

- 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 ?

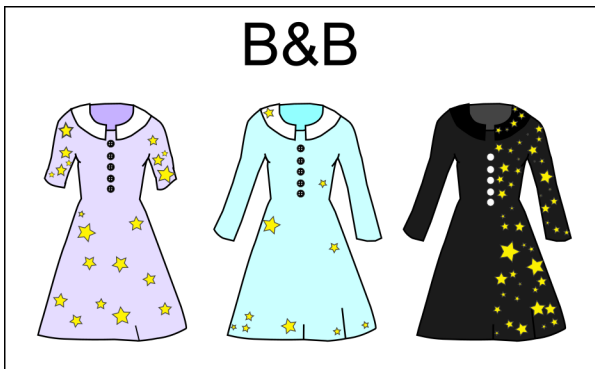
A)



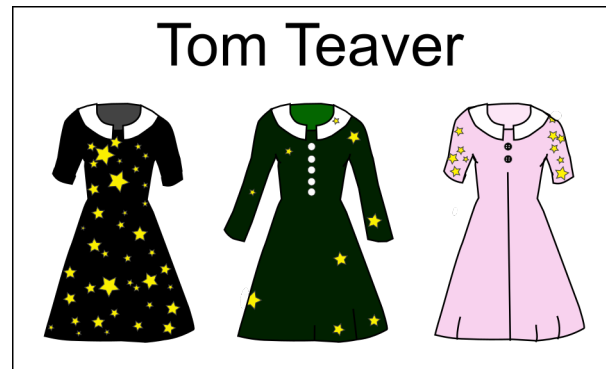
B)



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



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

-

difficile

moyen

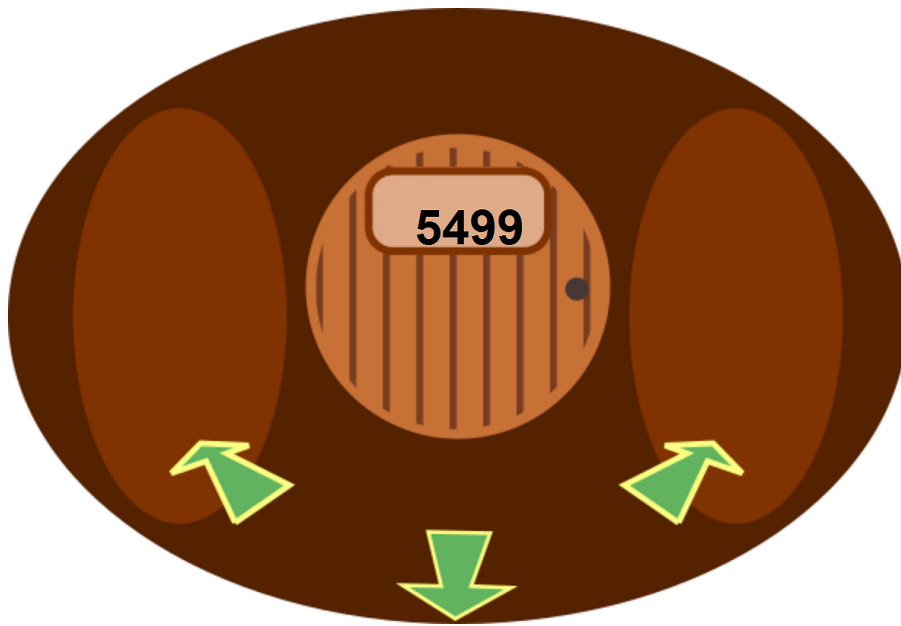
-

-

18 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'égaré, 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.

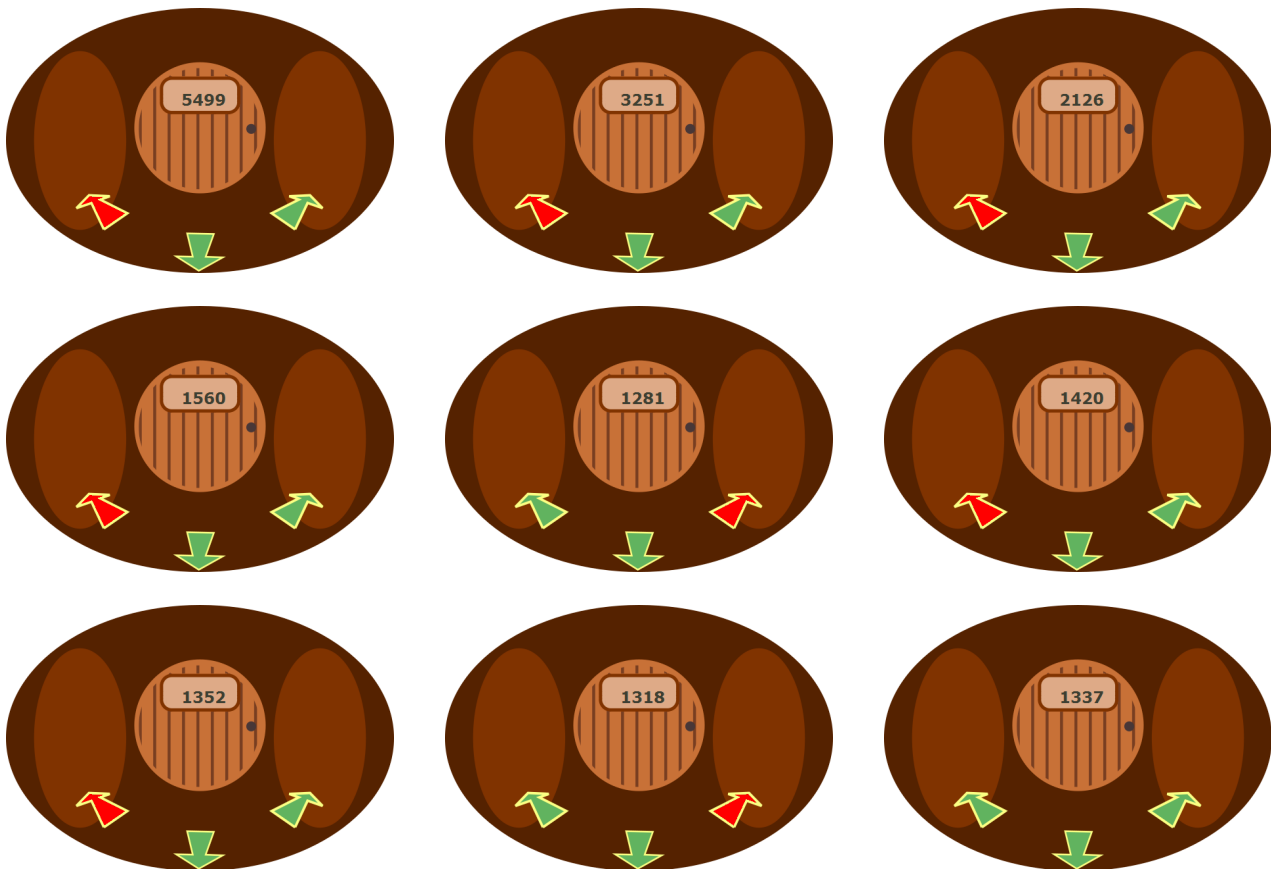


Trouve la chambre qui porte le numéro 1337 !

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



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

-

difficile

-

facile

-

Partage équitable



19 Partage équitable

Hamid et Kazim se rencontrent dans le désert. Hamid dispose d'un récipient contenant 4 litres d'eau. Kazim a deux récipients vides, l'un d'une contenance de 3 litres, l'autre de 1 litre.

Hamid est prêt à partager équitablement son eau avec Kasim. Ils versent l'eau d'un récipient à l'autre jusqu'à ce que l'un soit vide ou l'autre plein, en fonction de ce qui se produit en premier.

Hamid et Kazim cherchent alors une suite de transferts afin qu'ils disposent tous deux de la même quantité d'eau au final. Etant donné que chaque transfert peut entraîner une perte d'eau, ils souhaitent effectuer le moins de transferts que possible.

Aide-les :

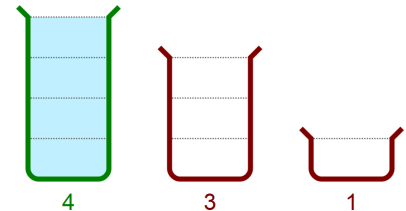
Choisis les transferts et...

...mets-les dans le bon ordre.

Départ :

| |
|--------|
| 4 -> 3 |
| 4 -> 1 |
| 3 -> 4 |
| 3 -> 1 |
| 1 -> 4 |
| 1 -> 3 |

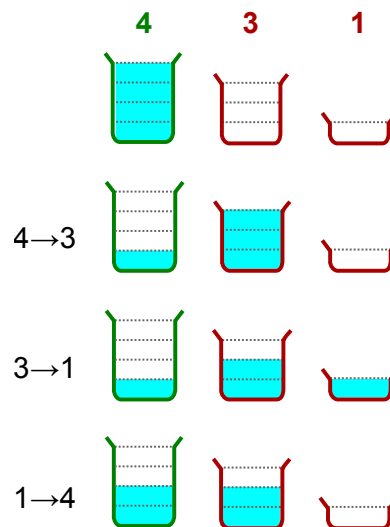
| |
|--|
| |
| |
| |
| |



Solution

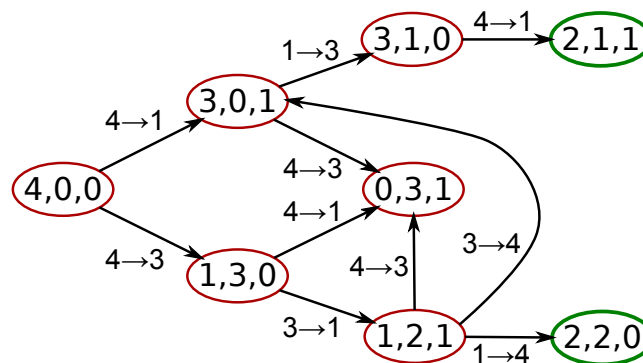
Il existe deux suites avec le même nombre minimal de transferts pour que les deux hommes aient la même quantité d'eau au final :

4 → 3, 3 → 1, 1 → 4 (voir illustration) et 4 → 1, 1 → 3, 4 → 1



Partant d'une situation de départ (en résumé : 4,0,0), l'illustration suivante montre toutes les possibilités de transfert d'eau d'un récipient à un autre. On peut reconnaître deux choses :

- Deux transferts permettent d'atteindre les situations 3,1,0 ou 0,3,1 ou 1,2,1 ; mais l'eau n'est alors pas répartie de façon équitable.
- A partir de l'état 0,3,1, il est uniquement possible de retourner en arrière, aucune progression n'est possible.
- Il n'existe pas d'autres suites de trois transferts qui conduisent à une des répartitions équitables – 2,2,0 et 2,1,1.



C'est de l'informatique !

Pour résoudre ce problème, il faut effectuer des transferts d'eau avec deux objets : le récipient verseur et le récipient récepteur.

Un transfert peut modifier le contenu de ces deux récipients. En informatique, on parle de procédure à *effet de bord*. Toutefois, l'effet d'un transfert sur le troisième récipient est clair : il est nul. Un transfert d'eau ne peut donc pas avoir un *effet de bord caché*, mais se répercute uniquement sur les objets utilisés. Les effets de bord cachés rendent les programmes compliqués et devraient être évités. Dans certains langages de programmation, dans lesquels les opérations (tels que les transferts d'eau) sont traitées comme des fonctions qui calculent une valeur, il est de bon ton d'éviter totalement les effets de bord.



3/4

-

5/6

difficile

7/8

-

9/10

facile

11-13

-

Partage équitable



Dans la vie réelle, les effets de bord peuvent toutefois être souhaités. En présence de transferts d'eau sans effet de bord, Kazim ne recevrait pas d'eau.

Sites web et mots clés

- [https://fr.wikipedia.org/wiki/Effet_de_bord_\(informatique\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Effet_de_bord_(informatique))



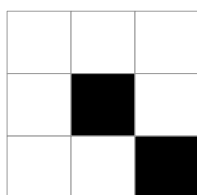
20 Code QB

Les castors représentent des nombres sous forme d'images au moyen du « code Quick Beaver », abrégé : code QB. Un code QB est une image de 3 fois 3 cases qui peuvent être blanches ou noires. Lorsqu'une case est noire, elle a une valeur. L'image de droite montre les valeurs pour les cases noires.

La valeur totale d'un code QB est déterminée par l'addition des valeurs dans les cases noires.

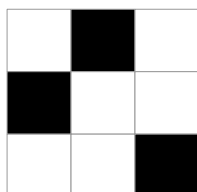
La valeur totale de ce code QB est $16 + 1 = 17$.

| | | |
|-----|-----|----|
| 256 | 128 | 64 |
| 32 | 16 | 8 |
| 4 | 2 | 1 |



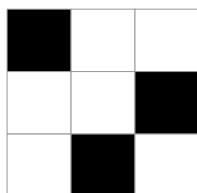
Les castors doivent veiller à ne pas tourner les codes QB. En effet, la valeur totale serait alors une autre.

Tourne ce code QB de façon à augmenter sa valeur totale.



Solution

Voici la bonne solution :



As-tu découvert que l'on peut trouver la bonne réponse sans calculer ? La valeur d'une case noire dépasse de 1 la somme de toutes les valeurs inférieures possibles. Par exemple 4, la valeur en bas à gauche, dépasse de 1 la somme $2 + 1 = 3$. Et 256, la valeur en haut à gauche, dépasse de 1 la somme $128 + 64 + 32 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 = 255$. La valeur totale du code QB est donc la plus élevée lorsqu'on le tourne de façon que la case en haut à gauche soit noire.

C'est de l'informatique !

Le code QB est un codage graphique de nombres. Le système du code QB correspond au système de numération binaire : chaque case est une position. Si une case est blanche, cette position du nombre



binaire est occupée par un 0, si elle est noire, elle est occupée par un 1.

La rotation d'un code QB change sa valeur. C'est la raison pour laquelle le système du code QB n'est pas fiable. Les codes QR (Quick Response), qui se composent également de cases blanches et noires, sont nettement meilleurs. Ils sont utilisés dans différents domaines : codage d'un numéro d'article, d'une adresse, d'une UML, d'une carte de visite, d'un numéro de téléphone, etc. A l'aide d'un smartphone, il est possible de scanner les codes QR et de les déchiffrer. Il est très facile de savoir où se trouvent le haut et le bas d'un code QR. En effet, le sens est indiqué par les gros carrés noirs dans les coins supérieurs droit et gauche et le coin inférieur gauche. Même si l'on tourne le smartphone au moment de scanner le code QR, celui-ci est clairement déchiffrable.

Ce code QR de 21 x 21 cases a la valeur « QB-Code ».



Sites web et mots clés

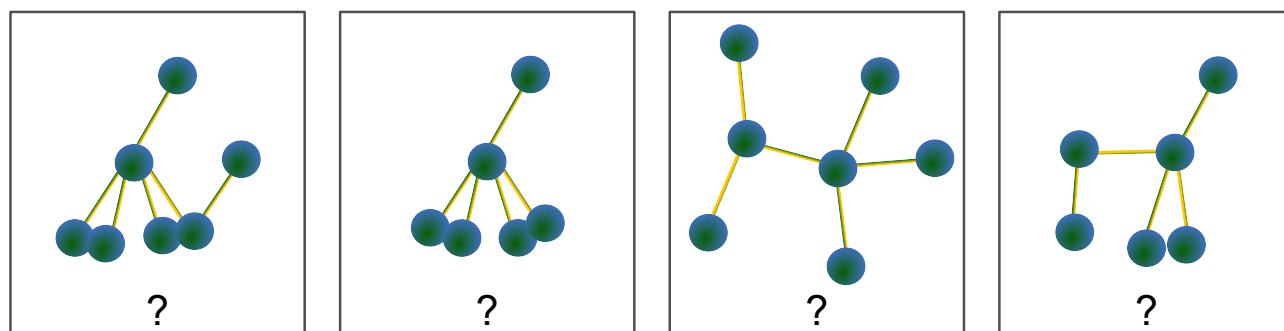
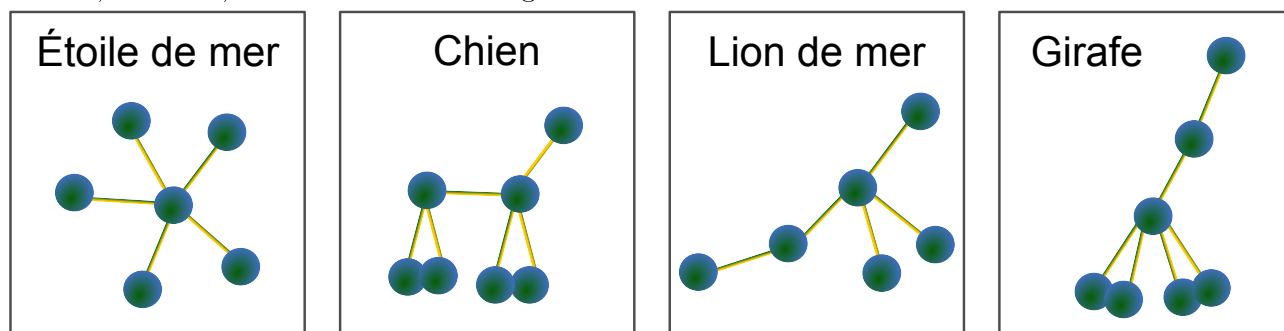
code QR, système de numération binaire, rotation

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



21 Animaux en pâte à modeler

A partir de boules de pâte à modeler et de tiges, le castor a réalisé quatre petits animaux : une étoile de mer, un chien, un lion de mer et une girafe.



Mais son petit frère a joué avec les animaux. Chaque animal a désormais une nouvelle forme. Seules les tiges sont encore dans les mêmes boules.

Quel animal était quel animal auparavant ?

Tire une ligne de chaque animal du haut vers sa nouvelle forme. Pour effacer une ligne tirée par erreur, il suffit de cliquer dessus pour la faire disparaître.

Solution

Les animaux déformés en pâte à modeler sont de la gauche vers la droite : girafe, étoile de mer, chien et lion de mer.

Ils sont reconnaissables à leurs différentes caractéristiques structurelles : l'étoile de mer et le lion de mer ont six boules, le chien et la girafe en ont sept. La girafe et l'étoile de mer disposent chacune d'une boule avec cinq tiges. Les boules du chien et du lion de mer ont au maximum quatre tiges.

C'est de l'informatique !

Quand est-ce que deux choses sont identiques ? Nous décidons généralement avec les yeux : deux choses sont identiques lorsqu'elles ont l'air semblables. Les choses que nous pouvons manger ne devraient pas seulement être identiques mais aussi avoir le même goût. Pour décider si deux mélodies sont pareilles, il faut avoir une bonne oreille. Il n'est donc pas toujours si facile de déterminer ce qui est identique.

Les ordinateurs ont besoin de descriptions de choses pour pouvoir décider si elles sont identiques. Si



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

-

difficile

-

-

-

l'ordinateur connaît uniquement le nombre de boules et de tiges de chaque animal, les animaux du haut et du bas sont identiques pour lui. Pour l'ordinateur, seule la structure des animaux joue alors un rôle.

Si deux choses sont identiques quant à leur structure, on parle d'isomorphisme, du grec isos = égal et morphê = forme.

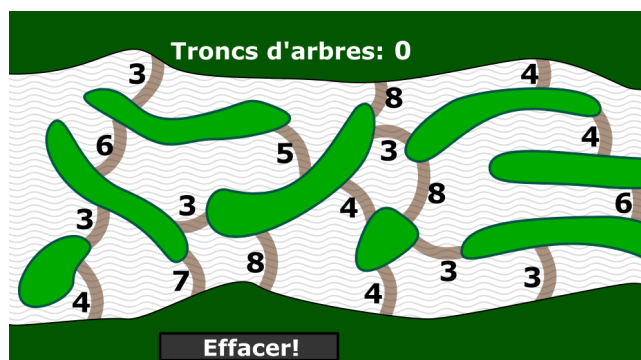
Sites web et mots clés

algorithmes, théorie des graphes, isomorphisme



22 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.

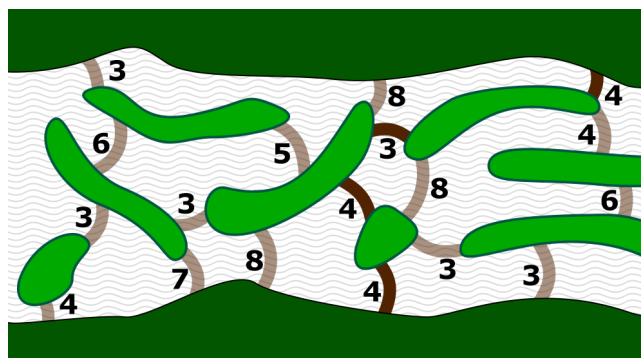


Montre aux castors comment ils peuvent bloquer la rivière avec un nombre minimal de troncs.

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



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

-

-

moyen

facile

-

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

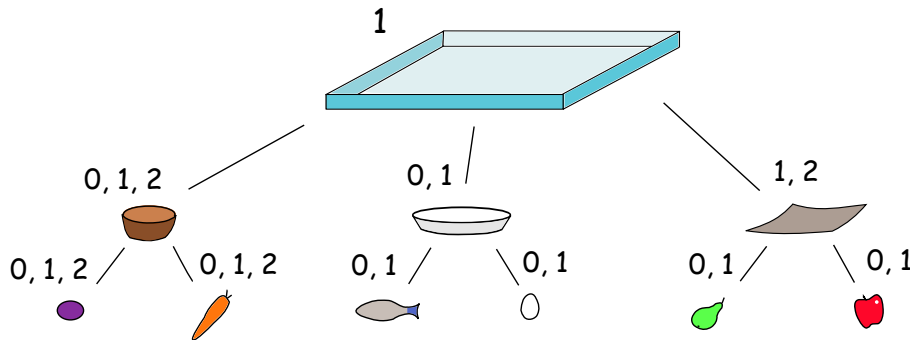
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Probl%C3%A8mes_de_cheminement
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Algorithme_de_Dijkstra
- http://informatik-biber.ch/wp-uploads/2014/02/CastorInformatique_2013_ExercicesEtSolutions.pdf p. 31



23 Repas de midi

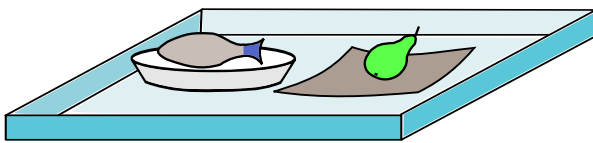
Voyons, qu'allons-nous manger à midi ? Le cuisinier de la cafétéria a accroché un poster présentant la nourriture équilibrée pour les castors. Le diagramme montre comment composer son repas.

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.

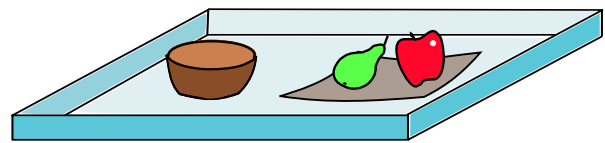


Quel est le repas parmi les repas suivants qui ne correspond pas au diagramme ?

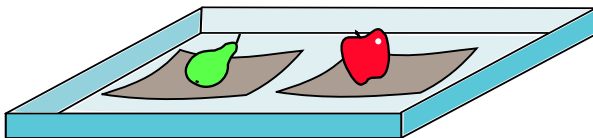
A)



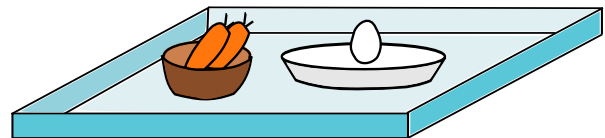
B)



C)

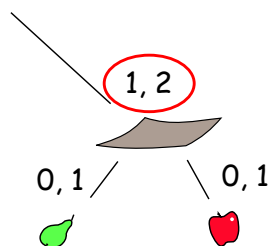


D)



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



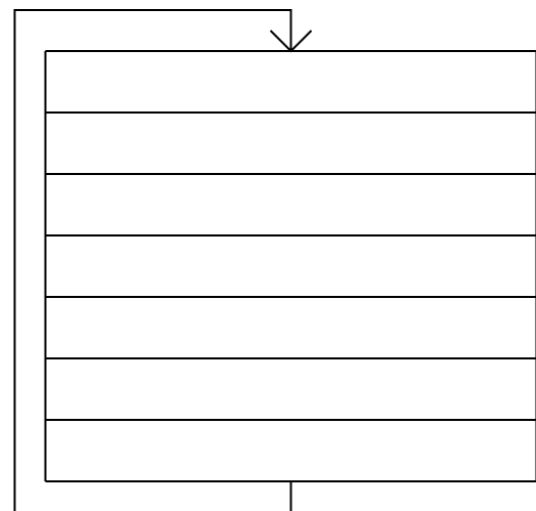
24 Peintre modèle

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/>



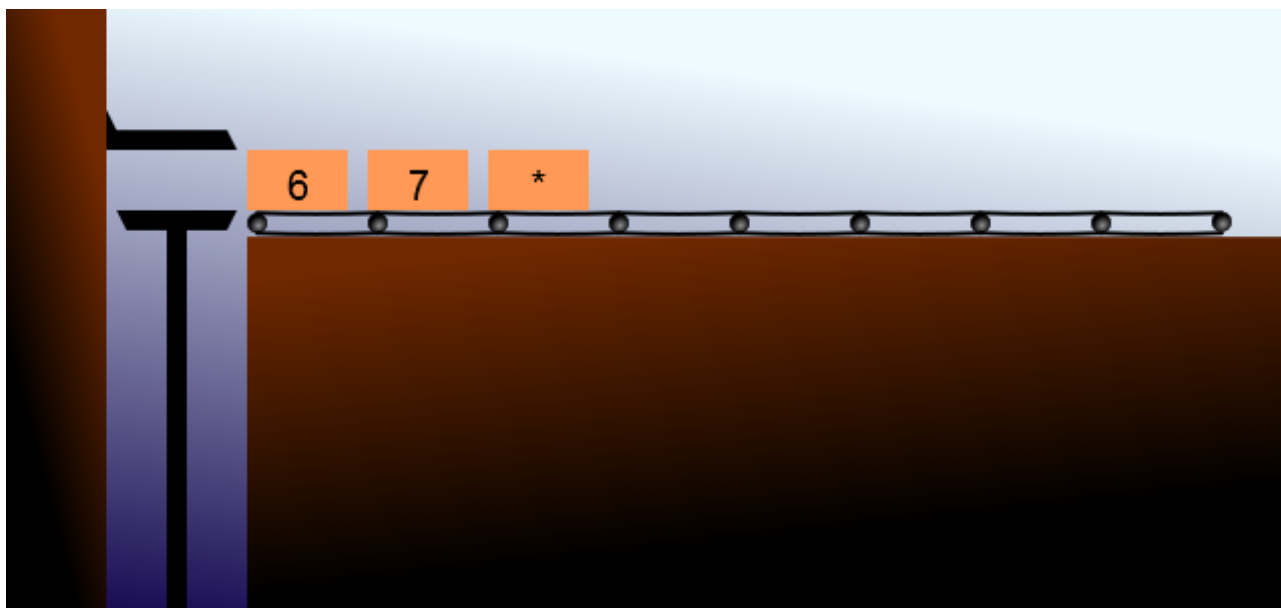
25 Le principe de la pile en informatique

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

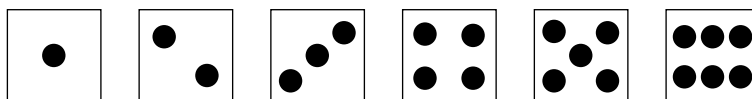
notation post-fixée, notation polonaise inverse

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

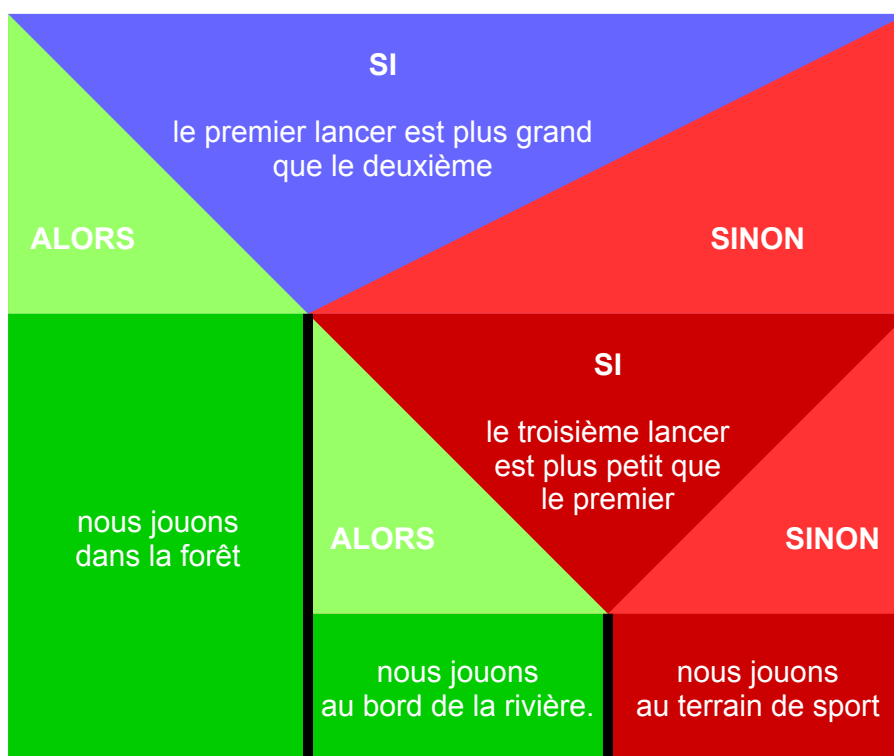


26 Alea iacta

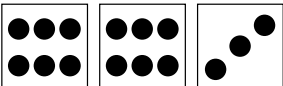
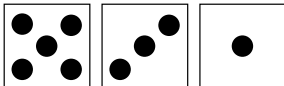
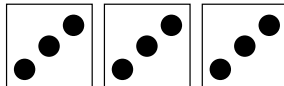
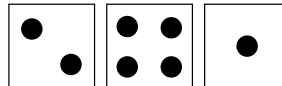
Après l'école, les jeunes castors aiment jouer ensemble. Afin d'éviter les disputes quant au lieu où ils joueront, ils laissent les dés décider. Le dé a les faces 1 à 6 :



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



27 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

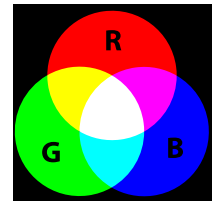


C'est de l'informatique !

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

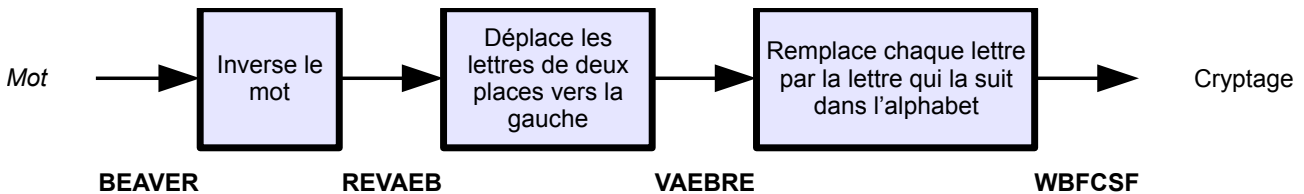
code couleurs, modèle colorimétrique, RVB

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



28 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.

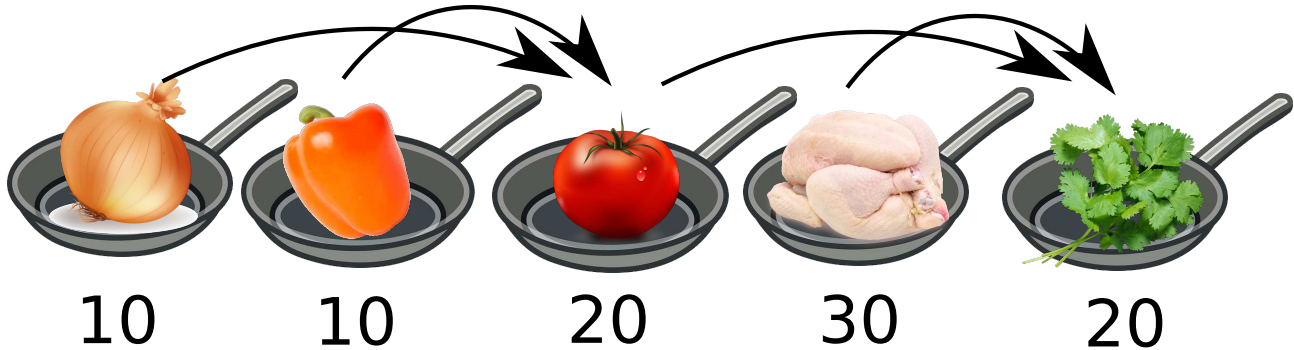
Sites web et mots clés

algorithmes, cryptographie, cryptage, diagramme de flux

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



29 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 ?

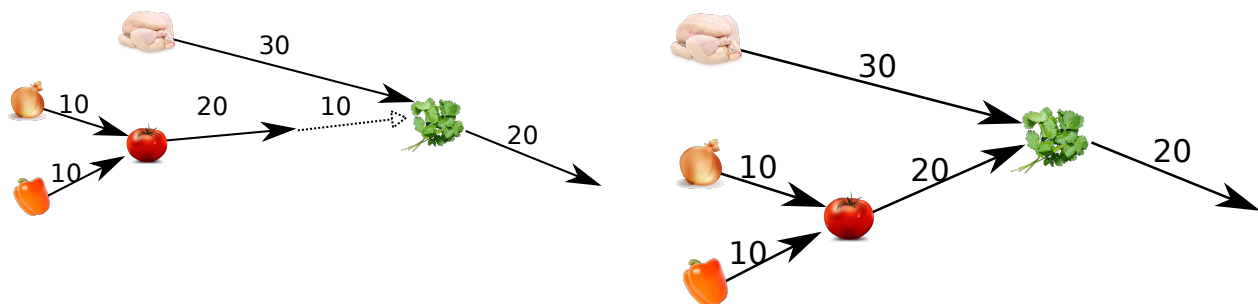
Indique ici la bonne réponse (sous forme de chiffre) : _____

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



30 A la chasse aux bonnes affaires

Edgar est à la recherche d'un appartement. Sur Internet, il trouve l'appartement de ses rêves : situation idéale et un loyer mensuel résolument raisonnable ! Il rédige un courriel à la personne de contact et reçoit la réponse suivante :

Cher Monsieur,

Je vous remercie pour votre demande. Malheureusement, je suis actuellement à l'étranger. Contre une caution de 500 francs sur mon compte 46552 de la Bank Of The Bahamas, je vous envoie volontiers la clé de l'appartement afin que vous puissiez le visiter. Après renvoi de la clé, je vous rembourserai bien entendu la caution. A titre de garantie, vous trouverez en annexe une copie de ma pièce d'identité.

En espérant avoir pu vous servir, je vous transmets mes salutations distinguées.

Francis

Edgar demande conseil à ses amis. Quel conseil ne devrait-il pas suivre ?

- A) Ne verse pas d'argent à cette personne. Tu n'es pas en mesure de contrôler si Francis est bien la personne sur la pièce d'identité.
- B) N'accorde aucune confiance à cette affaire. Etant donné que le courriel ne précise pas d'adresse pour renvoyer les clés, tu devrais être prudent et te demander si tu recevras effectivement les clés de l'appartement après avoir versé l'argent.
- C) Cherche un autre appartement. L'ensemble de la réponse que tu as reçue, sans adresse personnelle, sans données vérifiables et sans autre possibilité de contact (p. ex. numéro de téléphone) est très informel et pas digne de confiance.
- D) Verse sans autre l'argent. Etant donné que la personne de contact, Francis, exige une caution élevée, tu peux lui faire entièrement confiance.

Solution

La réponse D) est correcte.

La réponse A) constate que la copie de la pièce d'identité ne prouve pas si Francis est le propriétaire ou si Francis existe réellement. En effet, les éditeurs graphiques sont d'une excellente qualité aujourd'hui.

La réponse B) retient que la procédure proposée par Francis est lacunaire et ne fournit aucune garantie à Edgar que la contrepartie tiendra ses engagements.

La réponse C) constate qu'un certain formalisme et une information mutuelle est nécessaire et usuelle dans la correspondance commerciale pour établir une confiance réciproque.

La réponse D) part du principe erroné que la procédure est fiable uniquement parce qu'elle est coûteuse.

C'est de l'informatique !

Pour qu'une affaire puisse être conclue sur Internet, il est nécessaire de prendre un certain risque et de pouvoir faire confiance à la contrepartie. Il ne faut toutefois pas que la confiance soit aveugle.

Avant de conclure une affaire, il faudrait examiner d'un œil critique les énoncés et la présentation de la contrepartie. Respecte-t-elle les formalités usuelles ? Exerce-t-elle une pression pour que l'on prenne



une décision ? Y a-t-il possibilité de la contacter dans le monde réel ? Fournit-elle des informations vérifiables ? Fournit-elle des garanties ?

On trouve sur le net de nombreuses sources pour s'informer sur la prudence de mise lors de transactions commerciales sur Internet, notamment auprès de la Centrale d'enregistrement et d'analyse pour la sûreté de l'information MELANI, de l'Office fédéral allemand de la sécurité des technologies de l'information, le préposé à la protection des données et sur les sites Internet de magazines d'informatique sérieux. Les dernières combines en matière d'escroquerie sont généralement communiquées par les radios et les chaînes de télévision ainsi que par la Fédération romande des consommateurs.

Sites web et mots clés

identité, virements en ligne, e-commerce

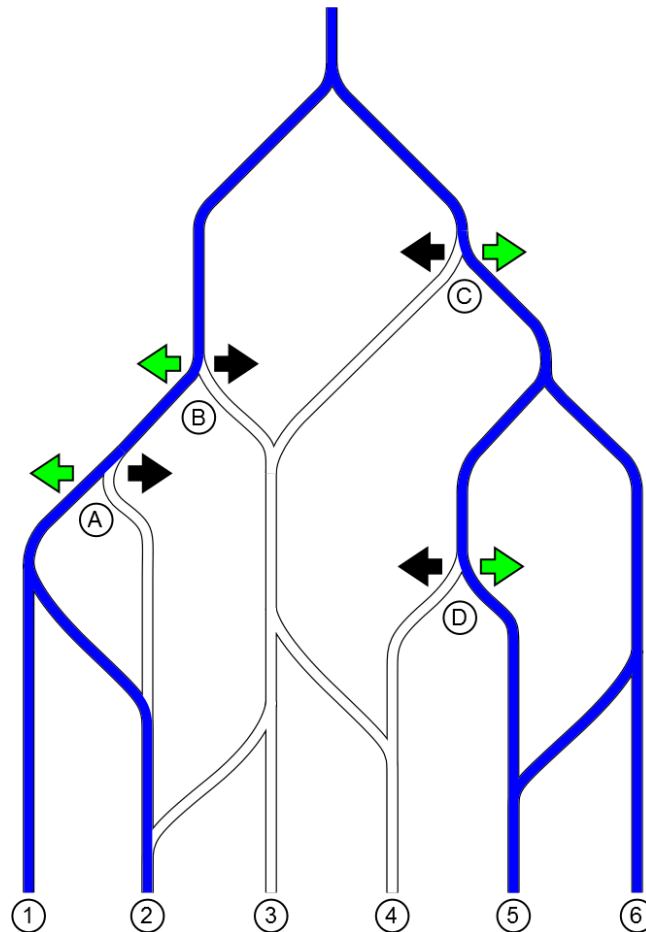
- <https://www.melani.admin.ch/melani/fr/home.html>
- <https://www.bsi-fuer-buerger.de/>
- <http://www.edoeb.admin.ch/datenschutz/index.html?lang=fr>
- <http://www.frc.ch/categorie/arnaque-publicite/>



31 Irrigation des champs

Les castors ont construit un système sophistiqué pour assurer l'irrigation de leurs champs. L'eau coule du lac en amont dans les champs 1 à 6 en contre-bas.

L'eau coule à travers des canalisations équipées de ramifications. A quatre de ces ramifications, les castors peuvent diriger l'eau vers la droite ou la gauche.

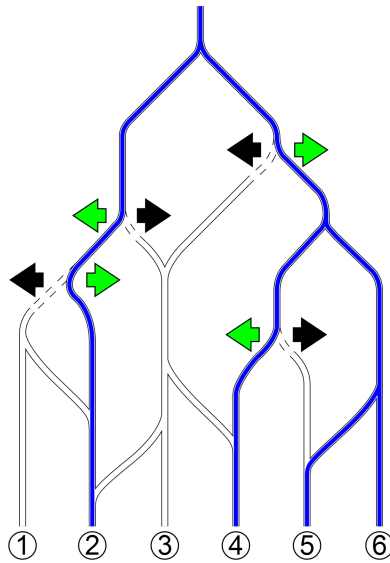


Clique sur la flèche pour diriger l'eau exactement dans les champs 2, 4, 5 et 6.

Solution

La solution est : Du point de vue de l'observateur, l'eau doit être dirigée ainsi : au point A à droite, au point B à gauche, au point C à droite et au point D à gauche.

C'est l'unique solution correcte : Si l'on dirigeait l'eau à droite au point B, le champ 3 serait également irrigué. Si l'on dirige l'eau à gauche au point B, il est nécessaire de diriger l'eau à droite au point A, sans quoi le champ 1 serait également irrigué. Au point C, il est nécessaire de diriger l'eau à droite, sans quoi le champ 3 serait aussi irrigué. Au point D, il faut diriger l'eau à gauche, sans quoi le champ 4 ne serait pas irrigué (car il n'est pas possible de diriger l'eau à droite au point B et pas à gauche au point C).



C'est de l'informatique !

Le système d'irrigation se comporte comme un graphe orienté. Un graphe orienté relie des nœuds (dans notre cas les déviations des canalisations) par des arêtes (ici, les canalisations) qui ont une certaine direction (ici, l'écoulement de l'eau de haut en bas). En dirigeant l'eau, on détermine si certaines arêtes du graphe sont disponibles ou non.

Pour déterminer quels champs doivent être irrigués, il est nécessaire de parcourir le graphe à partir de la racine (dans notre cas, à partir du lac) en suivant toutes les arêtes possibles. Ainsi, tous les tracés possibles du graphe sont parcourus et tous les nœuds accessibles sont marqués. L'algorithme qui est généralement utilisé pour cette vérification s'appelle algorithme de diffusion par remplissage.

Sites web et mots clés

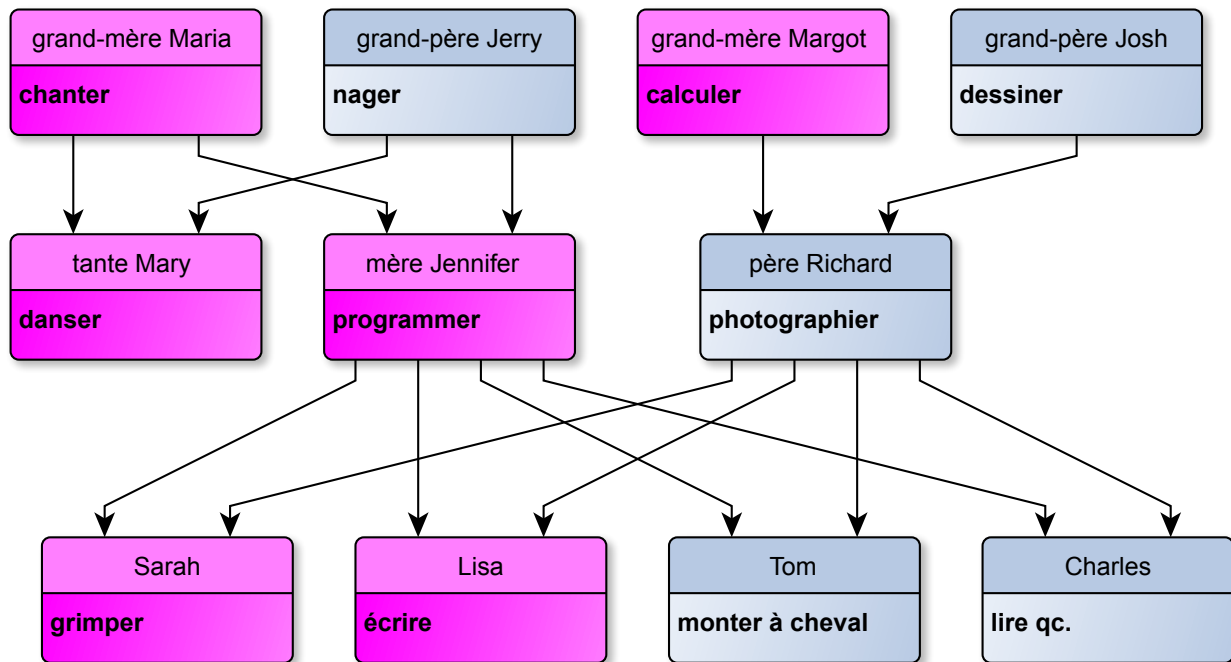
graphe orienté, algorithme de diffusion par remplissage

- https://fr.wikipedia.org/wiki/Th%C3%A9orie_des_graphes
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Graphe_orient%C3%A9
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Algorithme_de_remplissage_par_diffusion
- <https://fr.wikipedia.org/wiki/Canalisation>



32 Aptitudes particulières

Dans la famille de Lisa, chaque membre est doté d'aptitudes particulières. Celles-ci sont transmises de génération en génération. Les filles héritent des aptitudes de leurs mères alors que les fils héritent des aptitudes de leurs pères. En outre, chaque membre de la famille acquiert une nouvelle aptitude. Le graphique suivant montre les aptitudes de Sarah, de Lisa, de Tom et de Charles, ainsi que les aptitudes particulières de leurs ancêtres.



La mère de Jennifer a hérité de sa grand-mère Maria l'aptitude de chanter et a appris à programmer. Ces deux aptitudes sont transmises à Lisa qui, elle, apprend à écrire. De son père Richard ou de ses grand-pères Josh et Jerry, Lisa n'apprend rien. Lisa sait donc chanter, programmer et écrire.

Lequel des énoncés suivants est juste ?

- A) Sarah sait écrire, programmer et chanter.
- B) Tom hérite de son grand-père Jerry l'aptitude de nager.
- C) Tante Mary sait danser et nager.
- D) Tom sait monter à cheval, dessiner et photographier.

Solution

La réponse A) est erronée, car Sarah ne peut pas hériter de l'aptitude d'écrire de sa sœur.

La réponse B) est erronée, car Tom (en tant que fils) ne peut pas hériter des aptitudes de sa mère Jennifer. D'ailleurs, sa mère Jennifer, en tant que fille de son grand-père Jerry, ne peut pas hériter de l'aptitude de nager.



La réponse C) est erronée, car tante Mary (en tant que fille) n'hérite pas de l'aptitude de nager de son père.

La réponse D) est correcte : Tom hérite de l'aptitude de dessiner de son grand-père par l'intermédiaire de son père Richard. Il hérite du don de photographe et apprend lui-même à monter à cheval.

C'est de l'informatique !

L'héritage est une partie importante de la modélisation orientée d'objets. Les classes générales d'objets avec des caractéristiques particulières transmettent celles-ci à des classes spécialisées d'objets qui disposent de caractéristiques supplémentaires. C'est aussi le cas dans notre exemple. Contrairement à cet exemple, pas toutes les caractéristiques sont transmises, seulement celles des classes d'objets du même « sexe ». C'est inhabituel dans la modélisation orientée d'objets. En outre, les classes d'objets ont en général une classe supérieure de parents. Dans ce cas, il existe deux classes de parents (« héritage multiple »), mais les caractéristiques sont uniquement reprises d'une des classes. Il n'y a donc qu'un héritage multiple supposé.

Sites web et mots clés

héritage, caractéristiques

- https://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9thode_d%27analyse_et_de_conception_d%27applications_orient%C3%A9es_objet
- [https://fr.wikipedia.org/wiki/Heritage_\(informatique\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Heritage_(informatique))



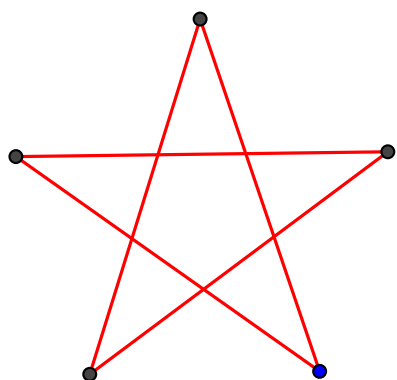
33 Les étoiles de Stella

Comme son nom l'indique, Stella aime les étoiles. Elle maîtrise un système pour dessiner des étoiles et peut décrire chaque étoile par deux chiffres, p. ex. « 5 :2 ».

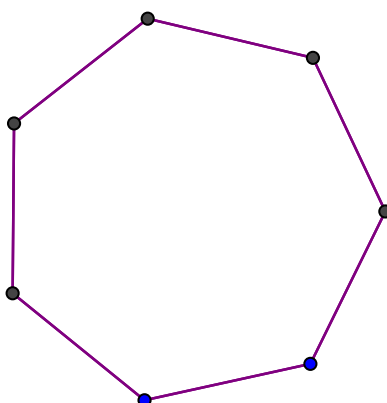
- Le premier chiffre indique le nombre de pointes.
- Le deuxième chiffre détermine si la ligne qui relie deux pointes doit être dessinée jusqu'à la prochaine pointe (elle utilise alors le chiffre 1) ou jusqu'à la deuxième pointe (chiffre 2).

Tu vois ici quelques étoiles que Stella a dessinées :

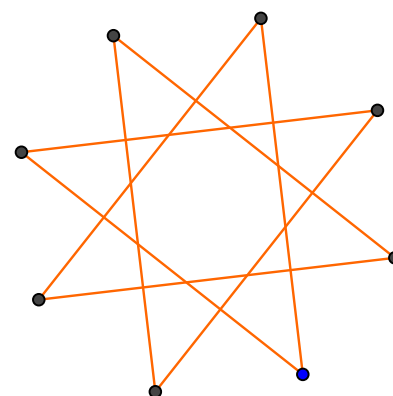
5 :2



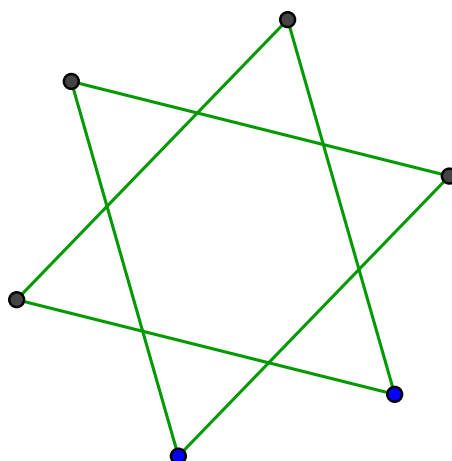
7 :1



8 :3



Comment Stella décrirait-elle cette étoile ?



- A) 5 :3
- B) 6 :2
- C) 6 :3
- D) 7 :2



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

-

-

-

moyen

facile

Solution

La réponse B) est correcte. 6 :2 L'étoile a six pointes, donc « 6 ». Les lignes vont toujours à chaque deuxième pointe, donc « 2 ».

C'est de l'informatique !

Les ordinateurs ont besoin de représentations simples et claires d'objets qu'ils doivent traiter. Dans le système de Stella pour dessiner des étoiles, le nombre de pointes et une indication concernant les lignes de liaison suffisent pour décrire avec précision la forme de l'étoile. La couleur, la taille et la position peuvent être décrites simplement. Dans les programmes d'images vectorielles, la représentation d'un graphique, d'une image, n'est pas enregistrée pixel par pixel. C'est la directive de construction géométrique du graphique qui est enregistrée. En règle générale, cela économise de la place de stockage. En outre, il est alors aisé, en modifiant quelques chiffres dans les directives de construction, de modifier le graphique, à savoir de l'agrandir ou de le rapetisser par exemple.

Sites web et mots clés

polygone étoilé, symbole de Schläfli, image vectorielle

- https://en.wikipedia.org/wiki/Schl%C3%A4fli_symbol
- https://en.wikipedia.org/wiki/Star_polygon

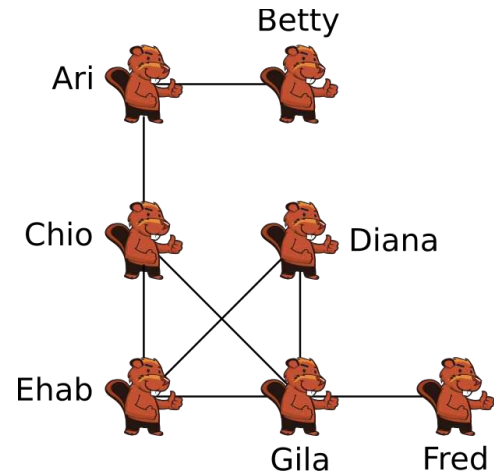


34 Photos d'amis

Sept castors se sont inscrits dans un réseau en ligne. L'illustration montre quels castors sont « amis » dans ce réseau : ils sont reliés par une ligne.

Après les vacances d'été, chaque castor partage une photo de vacances de lui avec ses amis du réseau. Ainsi la photo apparaît sur les pages des amis.

Chaque castor voit les photos sur sa page et les photos sur les pages de ses amis.



De qui la majorité des autres castors peuvent-ils voir la photo de vacances ?

- A) Ari
- B) Chio
- C) Ehab
- D) Gila

Solution

La bonne réponse est Chio.

Chaque photo de vacances figure sur les pages des amis. C'est pourquoi les amis peuvent la voir ainsi que leurs amis.

Pour trouver le castor dont on voit le plus souvent la photo, il faut calculer pour chaque castor (X) le nombre d'amis et le nombre d'amis des amis. Dans l'illustration, cela correspond au nombre de castors qui peuvent être atteints à partir d'un castor X via au maximum 2 lignes. Pour cela chaque castor ne doit être compté qu'une fois, et X lui-même ne compte pas.

Le tableau suivant montre les noms des castors qui postent une photo d'eux, de leurs amis et à leur tour, de leurs amis. Certes Gila est celle qui a le plus d'amis mais ils sont quasiment tous seulement amis entre eux. Chio peut par contre atteindre d'autres castors.



3/4

5/6


7/8

9/10

11-13

difficile

moyen

Photos d'amis 

| Castor | Amis | Amis des amis (non cités au préalable) | Nombre total de castors atteints |
|--------|-------------------------|--|----------------------------------|
| Ari | Betty, Chio | Ehab, Gila | 4 |
| Betty | Ari | Chio | 2 |
| Chio | Ari, Ehab, Gila | Betty, Diana, Fred | 6 |
| Diana | Ehab, Gila | Chio, Fred | 4 |
| Ehab | Chio, Diana, Gila | Ari, Fred | 5 |
| Fred | Gila | Chio, Diana, Ehab | 4 |
| Gila | Chio, Diana, Ehab, Fred | Ari | 5 |

C'est de l'informatique !

Nombre des réseaux sociaux actuellement répandus sur Internet utilisent des concepts similaires ou plus compliqués de ce que l'on appelle amitiés. Il est possible que des photos partagées ou des commentaires postés sur d'autres pages puissent être également lus ou vus par des utilisateurs qui ne font pas partie des amis de leur propre réseau.

Les réseaux sociaux sur Internet ont gagné énormément en importance depuis quelques années. Mais les réseaux créés par les utilisateurs de plateformes comme Facebook ou Twitter ne servent pas seulement à la communication parmi les utilisateurs. Par exemple, des entreprises font étudier les réseaux sociaux afin d'en savoir plus sur les intérêts de leurs clients potentiels.

L'exploration des grands réseaux n'est possible qu'à l'aide d'ordinateurs. Dans ce but, l'informatique prépare des algorithmes sur des graphiques grâce auxquels on peut, entre autres, calculer le degré d'accessibilité entre les membres du réseau.

Sites web et mots clés

réseau social, théorie des graphes

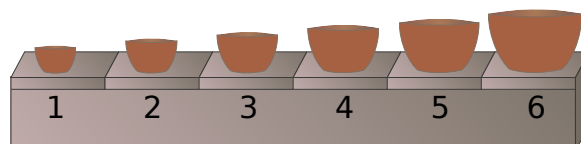
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Reseau_social
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Communaut%C3%A9_en_ligne



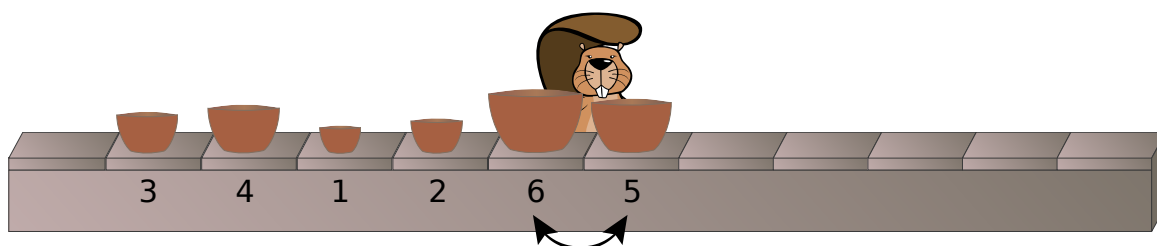
35 Fabrique de bols

Dans une fabrique, on réalise des sets de bols composés de 6 bols de tailles différentes. La machine de production dépose les bols d'un set à la suite sur une chaîne de montage, toutefois dans un ordre aléatoire.

Pour pouvoir être emballé, le set doit toutefois se trouver dans le bon ordre suivant sur la chaîne de montage :



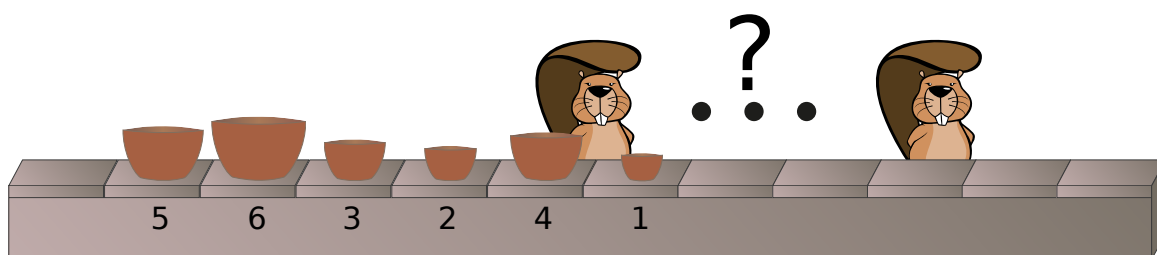
Des ouvriers se tiennent à côté de la chaîne pour trier les sets, à savoir mettre les bols dans le bon ordre. Un seul ouvrier intervertit deux bols côte à côte si leur ordre est erroné sur le tapis roulant.



Exemple : Cet ouvrier intervertit les bols des tailles 5 et 6. Plus tard, il intervertit encore 1 et 4 et ensuite 1 et 3. Les bols sont ensuite posés dans l'ordre suivant sur la chaîne : 1, 3, 4, 2, 5, 6.

Appuie sur les boutons pour voir des exemples de bols intervertis par un seul ouvrier.

Un set de bols se trouve dans l'ordre suivant sur la chaîne de montage. 5, 6, 3, 2, 4, 1.



Combien d'ouvriers faut-il au minimum pour trier le set ?

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

Solution

La réponse correcte est 4.

Les bols sont posés dans l'ordre suivant sur la chaîne : 5, 6, 3, 2, 4, 1.



Le premier ouvrier intervient toujours le bol 1 avec les bols à côté pour le transférer tout à gauche : 1, 5, 6, 3, 2, 4.

Le deuxième ouvrier va intervenir le bol 2, jusqu'au bol 1 : 1, 2, 5, 6, 3, 4.

Le troisième ouvrier va intervenir le bol 3, jusqu'au bol 2 : 1, 2, 3, 5, 6, 4.

Le quatrième ouvrier va intervenir le bol 4, jusqu'au bol 3 : 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Les quatre ouvriers ont procédé à tous les échanges possibles. Il faut donc au moins quatre ouvriers pour trier le set.

C'est de l'informatique !

Dans les systèmes informatiques, les données sont constamment triées : les photos par date, les morceaux de musique par préférence, les fichiers par nom, etc. L'informatique s'est donc penchée dès ses débuts sur les procédures de tri et les a particulièrement bien étudiées. Les procédures de tri sont également abordées dans les cours d'informatique.

Une procédure de tri simple à décrire et simple à programmer est décrite dans cet exercice. Elle est appelée tri à bulles : L'échange de données jusqu'à une position adéquate rappelle en effet les bulles d'air qui montent à la surface dans une boisson.

Toutefois, le tri à bulles n'est pas très efficace. S'il faut trier 1000 éléments et qu'ils sont dans le pire des cas dans l'ordre exactement inverse, le tri à bulles aurait besoin de 500 000 opérations pour réaliser le tri. Des méthodes plus efficaces y parviennent dans le pire des cas en quelque 10 000 opérations.

Sites web et mots clés

tri à bulles, algorithme de tri

- https://fr.wikipedia.org/wiki/Tri_%C3%A0_bulles



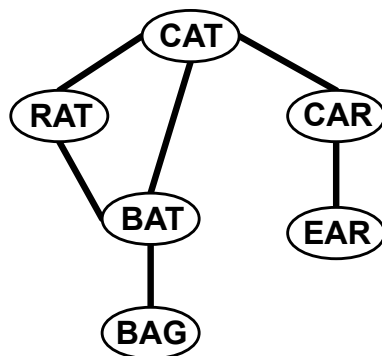
36 Mots en désordre

Thomas était assis dans son jardin et écrivait des mots anglais sur des cartes en plastique avec un feutre. Il relia ensuite les cartes avec des ficelles selon la méthode suivante : une seule lettre faisait la différence entre les mots de deux cartes en plastique réunies.

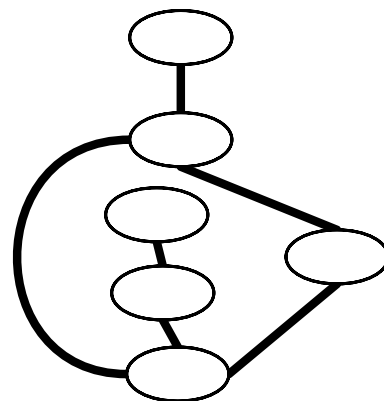
Puis, il rentra ensuite à la maison. Juste à temps ! En effet, un orage s'abattit sur la région.

Quand Thomas retourna dans le jardin, il constata que l'orage avait mélangé les cartes en plastique et que la pluie avait effacé tous les mots.

Avant l'orage



Après l'orage



Mais Thomas fut capable de reconnaître les cartes en plastique grâce à leurs combinaisons.

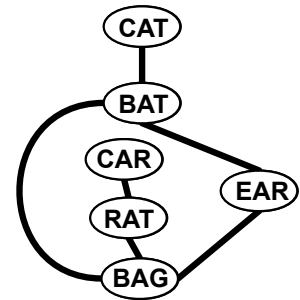
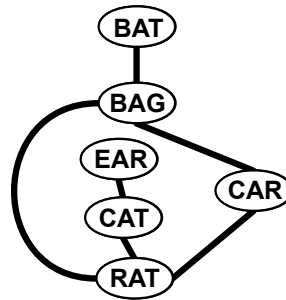
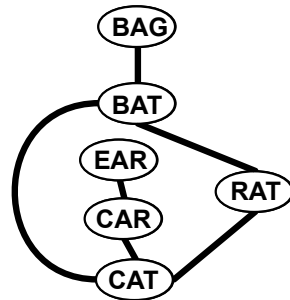
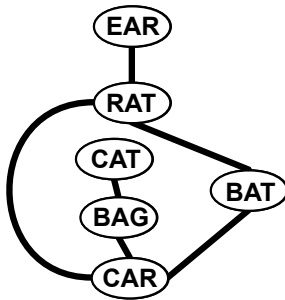
Quels étaient les mots inscrits sur les différentes cartes en plastique ?

A)

B)

C)

D)



Solution

La réponse B) est correcte.

Il s'agit d'une des solutions possibles.

Il existe deux cartes avec trois ficelles. BAT et CAT.

Il existe deux cartes avec deux ficelles. CAR et RAT.

Il existe deux cartes avec une ficelle. BAG et EAR.

Il existe uniquement une carte avec une ficelle qui est reliée à une carte avec deux ficelles. Ce doit être EAR. L'autre carte n'ayant qu'une ficelle doit donc être BAG.



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

difficile

moyen

Mots en désordre



La carte reliée à BAG doit donc être BAT, et la carte reliée à EAR doit être CAR. L'avant-dernière carte avec trois ficelles est donc CAT et la dernière restante RAT.

Si l'on a démontré ainsi que B) est la bonne réponse, on voit tout de suite que les trois autres réponses divergent au niveau des inscriptions sur les cartes et qu'elles sont donc fausses.

C'est de l'informatique !

Le système que Thomas a bricolé avec ses cartes en plastique et les ficelles peut être représenté sous forme de graphe. En informatique, un graphe est composé d'une somme de nœuds et d'une quantité d'arêtes qui relient certains nœuds entre eux. Dans cet exercice du Castor informatique, il s'agit des cartes en plastique et des ficelles.

Après l'orage, le système a un aspect différent, mais sa structure est toujours la même. Il y a le même nombre de cartes et aucune relation n'a été modifiée. Deux graphes ayant la même structure de ce type sont appelés isomorphes.

Les graphes sont fréquemment utilisés en informatique pour modéliser des structures d'objets et leurs relations, par exemple des réseaux de métro ou des systèmes de conduites. En fonction de l'utilisation, on choisira différentes représentations pour un même système. Ce n'est d'ailleurs pas un problème tant que les structures représentées sont isomorphes entre elles.

Apporter la preuve de l'isomorphisme de deux grands graphes à l'aide d'un algorithme est possible, mais complexe. Pour l'heure, aucun algorithme efficace n'a été trouvé et la complexité du meilleur algorithme possible n'a pas encore été déterminée. L'informatique est en phase de recherche dans ce domaine.

Sites web et mots clés

structures, graphe, isomorphisme

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

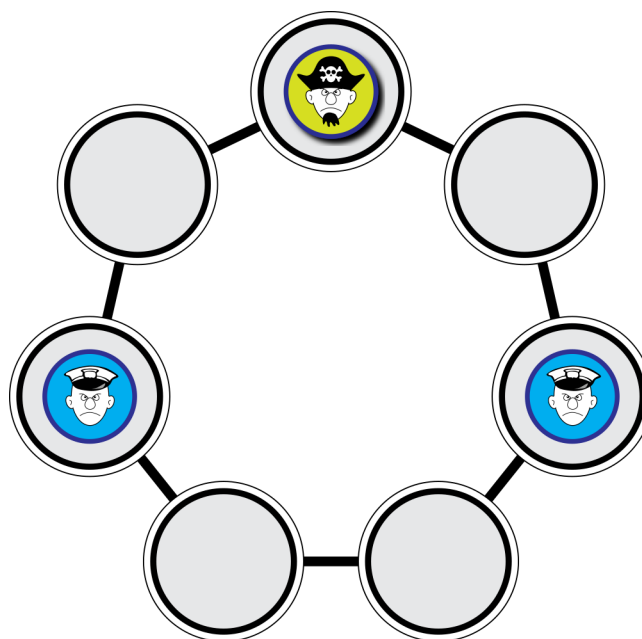


37 Chasse au pirate

Le jeu « Chasse au pirate » se déroule comme suit : la police et le pirate jouent à tour de rôle. Lorsque c'est au tour de la police, un des policiers doit se placer sur une case voisine libre. Lorsque c'est le tour du pirate, il avance de deux cases. Le jeu est terminé lorsque le pirate est obligé de se placer sur une case occupée par un policier.

Si c'est au tour du pirate et que le jeu se trouve dans la situation illustrée, le pirate a perdu et la police a gagné. La police essaye de coincer le pirate dans cette position.

Le jeu commence dans la situation illustrée, mais c'est au tour de la police de jouer.



Pars du principe que le pirate ne fait pas d'erreur.

La police a-t-elle alors une chance de gagner ?

Tu peux essayer différents coups en-haut pour tester les possibilités.

- A) La police peut gagner en deux coups.
- B) La police peut gagner en trois coups.
- C) La police peut gagner en cinq coups.
- D) La police n'a aucune chance de gagner.

Solution

La réponse D) est correcte : La police n'a aucune chance de gagner.

Admettons que le jeu est dans la situation illustrée et que c'est au tour du pirate. Dans ce cas, la police gagne. Par quel coup la police a-t-elle (à votre avis) coincé le pirate dans cette situation où elle gagne ?



3/4

5/6

7/8

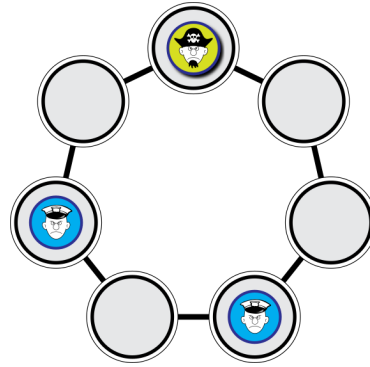
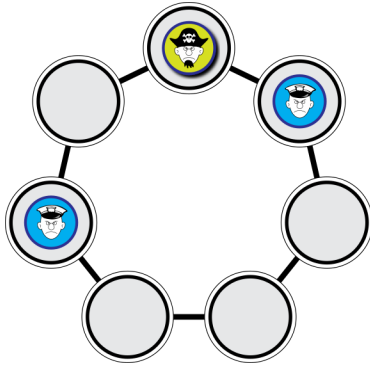
9/10

11-13

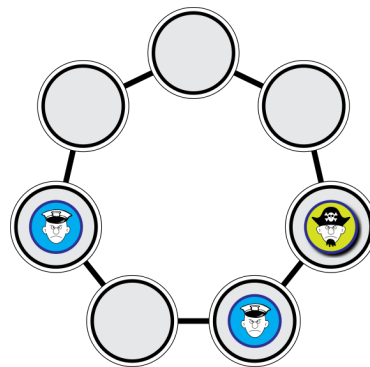
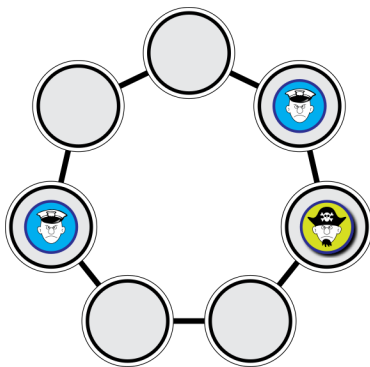
difficile

difficile

Un des policiers a dû bouger d'une case vers le haut ou le bas. Admettons qu'il s'agisse du policier à droite. Comme l'échiquier est symétrique, il n'y a pas de restriction. Avant le coup, le jeu était dans une des situations suivantes :



Quel coup le pirate a-t-il fait auparavant ? Il doit être venu de la droite (à gauche il y a un policier). Le jeu était donc dans cette situation avant son coup :



Ce n'est qu'à partir d'une de ces positions (ou une situation « inversée » si dans l'avant-dernière situation le policier de gauche a bougé) que la police arrive dans une position où elle gagne. Etant donné que le pirate ne fait pas d'erreurs, il n'ira pas vers le haut dans de telles situations mais vers la gauche. Il n'est donc pas possible d'atteindre la position menant à la victoire et la police n'a aucune chance de gagner.

C'est de l'informatique !

Il existe de nombreux jeux à deux joueurs, p. ex. les échecs ou les dames. On peut jouer nombre de ces jeux contre un ordinateur. Les programmes de ces jeux calculent leurs propres coups en partant de la situation actuelle et en calculant les coups possibles qu'eux-mêmes et leur adversaire pourraient faire par la suite. A l'aide d'algorithmes tels que minimax, ils évaluent leurs propres coups et supposent que l'adversaire ne fait pas d'erreur – tout comme le pirate ici. Si les jeux sont très compliqués (comme les échecs), il n'est pas possible de calculer tous les coups à l'avance ; le programme doit alors estimer ses propres coups possibles. Dans certains jeux à deux adversaires, les programmes sont meilleurs que les humains, p. ex. aux échecs, alors que dans d'autres, comme le go, ce sont les humains qui l'emportent (encore).

Sites web et mots clés

théorie des graphes, jeux de société, optimisation minimax



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



38 Le feu d'artifice

Deux castors liés d'amitié vivent dans leurs huttes respectives séparées par une grande forêt. Le soir, ils s'envoient des messages en envoyant une série de fusées de feu d'artifice dans le ciel. Chaque message est une suite de mots. Chaque mot est codé par une suite de fusées. Ils utilisent uniquement cinq mots (voir tableau). Pour le message « BOIS HUTTE BOIS », le feu d'artifice suivant serait envoyé dans le ciel :

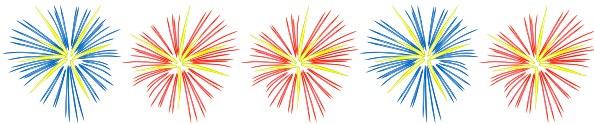


Malheureusement, le code fusée n'est pas univoque. Le feu d'artifice pourrait aussi signifier « ARBRE BOIS ».

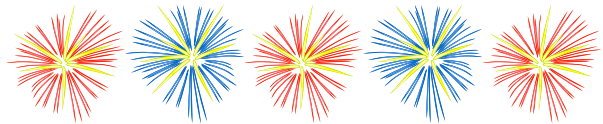
| Mot | Code fusée |
|--------|------------|
| HUTTE | |
| ARBRE | |
| ROCHER | |
| FLEUVE | |
| BOIS | |

Quel est le message qui n'a qu'une seule signification ?

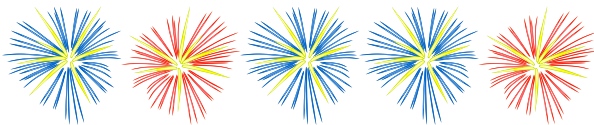
A)



B)



C)



D)



Solution

La réponse D) est correcte.
 La réponse A) peut avoir deux significations : soit HUTTE BOIS HUTTE, soit HUTTE ARBRE.
 La réponse B) peut avoir trois significations : BOIS HUTTE HUTTE ou ARBRE HUTTE ou BOIS ROCHER BOIS.
 La réponse C) peut avoir deux significations : HUTTE FLEUVE BOIS ou ROCHER HUTTE.
 La réponse D) n'a qu'une signification :

- La première fusée seule n'a pas de signification.



- Les deux premières fusées ensemble signifient FLEUVE.
- Ensemble, les trois premières fusées n'ont pas de signification. Un nouveau mot commence.
- Ensemble, la troisième et la quatrième fusée peuvent signifier HUTTE,
- mais alors, il aurait fallu envoyer une cinquième fusée sans signification.
- Par conséquent, les trois dernières fusées ne peuvent que signifier ROCHER.
- La seule signification possible de la réponse D) est donc FLEUVE ROCHER.

C'est de l'informatique !

La plupart des codes usuels en informatique, utilisés pour représenter les mots qui composent des messages ont le même nombre de bits. Cela présente l'avantage qu'un seul sens est possible lorsque l'on déchiffre le message.

Dans cet exercice du Castor informatique, les deux sortes de fusées sont les bits 0 et 1. Pour distinguer cinq mots les uns des autres, les deux amis auraient besoin de trois fusées par mots pour chaque mot de même longueur.

Mais peut-être qu'ils utilisent également le mot BOIS très fréquemment, les mots HUTTE et FLEUVE moins souvent et les mots ARBRE et ROCHER rarement. Ils ont donc développé un code fusée adéquat leur permettant d'économiser de nombreuses fusées. C'est intelligent.

Ce serait encore plus intelligent s'ils avaient pensé à un code préfixe.

Les messages seraient toujours univoques et il n'y aurait pas de gaspillage de fusées. Un exemple serait : BOIS = 01, HUTTE = 10, FLEUVE = 11, ARBRE = 000, ROCHER = 001.

Sites web et mots clés

codage, code préfixe, compression de données

- https://fr.wikipedia.org/wiki/Code_pr%C3%A9fixe



39 Puis-je transmettre ?

La maîtresse cherche un texte sur Internet pour son prochain cours. Elle trouve le bon texte mais il est muni d'une autorisation d'utilisation (*CC BY-ND*) et d'une mention d'auteur.



CC signifie « license Creative Commons ». Cette licence autorise l'utilisation générale et la transmission du texte, mais seulement sous respect des restrictions stipulées.

Le *BY* signifie que, lors de la transmission du texte, l'auteur d'origine doit être mentionné.

La restriction *ND* signifie que le texte peut uniquement être transmis sans avoir été modifié.

Qu'est-ce que la maîtresse n'est pas autorisée à faire avec le texte ?

- A) Publier une copie du texte avec mention de l'auteur d'origine sur le site Internet de l'école.
- B) Traduire le texte dans une autre langue et enregistrer la traduction uniquement sur son ordinateur personnel avec la mention qu'elle en est l'auteur.
- C) Traduire une page du texte dans une autre langue et la publier avec mention de l'auteur d'origine sur le site Internet de l'école.
- D) Imprimer le texte d'origine avec mention de l'auteur et le photocopier en plusieurs exemplaires.

Solution

La réponse C) est correcte.

A propos de la réponse A) : « mention de l'auteur d'origine » et « avec » respectent la restriction BY. « Copie du texte » respecte la restriction ND.

A propos de la réponse B) : L'utilisation « traduire dans une autre langue » n'est pas restreinte par le CC. Mais la maîtresse n'est pas autorisée à transmettre sa traduction en raison de la restriction ND. D'ailleurs, elle n'a pas l'intention de le faire. BY restreindrait le changement de la mention d'auteur, mais seulement si le texte était transmis à autrui.

A propos de la réponse C) : Contrairement à la réponse B), la restriction ND n'est pas respectée à cause de la transmission de la traduction sur le site Internet de l'école. Pour cette raison, la maîtresse n'a pas le droit de faire cela.

A propos de la réponse D) : L'impression et la photocopie ne sont pas restreints par la mention CC. Pas non plus l'enregistrement sur d'autres médias tels qu'un disque dur et une clé USB, tant que BY et ND sont respectés.

C'est de l'informatique !

Les droits d'auteur sont un sujet complexe dans notre société de l'information. Donc également en informatique. De manière générale, il n'est pas simple de décider quand un upload, un download, une certaine utilisation ou la transmission d'une œuvre sont autorisés et quand est-ce qu'ils ne le sont pas.



Le concept des licences créatives communes a été développé pour les auteurs, les créateurs, les programmeurs et les utilisateurs. Ils doivent mieux comprendre ce qu'ils ont le droit de faire dans quelle situation sans enfreindre la loi ou les contrats et risquer de coûteux rappels à l'ordre et procès.

Les créatifs et les entreprises doivent exprimer clairement dans une licence Creative Commons s'ils souhaitent être mentionnés en tant que producteur d'origine de leurs œuvres (BY), si une utilisation commerciale de leurs œuvres est autorisée (NC), s'ils autorisent une modification de leurs œuvres (ND) et si les dispositions d'origine de la licence s'appliquent aux œuvres modifiées (SA).

Par ailleurs, les Creative Commons (CC-BY-NC-SA) s'appliquent à tous les exercices du Castor informatique.

Sites web et mots clés

Creative Commons, droit d'utilisateur, éthique

- https://fr.wikipedia.org/wiki/Creative_Commons
- <http://creativecommons.fr/>
- <https://fr.wikipedia.org/wiki/Copyright>
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Fair_Use
- http://guides.educa.ch/sites/default/files/urheberrecht_f.pdf



40 Le feu d'artifice

Deux castors liés d'amitié vivent dans leurs huttes respectives séparées par une grande forêt.

Le soir, ils s'envoient des messages en envoyant une série de fusées de feu d'artifice dans le ciel.

Chaque message est une suite de mots.






Chaque mot est codé par une suite de fusées.

Ils utilisent uniquement cinq mots (voir tableau).

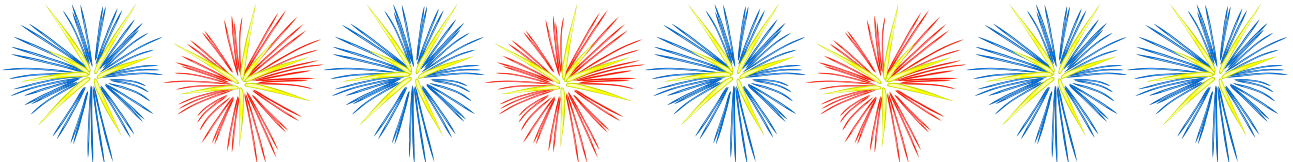
Pour le message « BOIS HUTTE BOIS », le feu d'artifice suivant serait envoyé dans le ciel :



Malheureusement, le code fusée n'est pas univoque. Le feu d'artifice pourrait aussi signifier « ARBRE BOIS ».

| Mot | Code fusée |
|--------|--|
| HUTTE |  |
| ARBRE |  |
| ROCHER |  |
| FLEUVE |  |
| BOIS |  |

Combien de significations ce feu d'artifice pourrait-il avoir ?



Indique un chiffre ici : _____

Solution

La réponse juste est 4.

Le message peut avoir les significations suivantes :

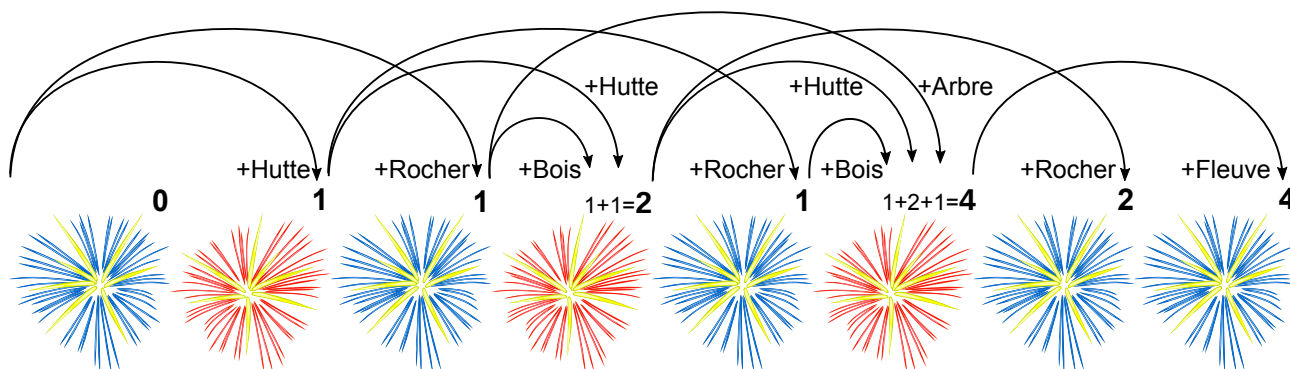
- HUTTE ROCHER BOIS FLEUVE
- HUTTE HUTTE HUTTE FLEUVE
- ROCHER ARBRE FLEUVE
- ROCHER BOIS HUTTE FLEUVE

Pour nous convaincre qu'il n'y a pas d'autres significations, nous procédons systématiquement comme le montre l'illustration :

- Nous commençons par la première fusée. Elle n'a pas de signification. Nous notons un 0 derrière cette fusée.



- Les deux premières fusées pourraient signifier HUTTE. Nous notons un 1 derrière la deuxième fusée.
- La troisième fusée pourrait avoir la signification de la précédente suite de fusées suivie d'un nouveau mot. Mais ce n'est pas le cas. Donc, la seule signification possible est ROCHER. Nous notons un 1 derrière la troisième fusée.
- La quatrième fusée peut rallonger la suite des fusées 1 et 2 par le mot HUTTE, mais aussi la suite des fusées 1 à 3 par le mot BOIS. Nous notons $1+1=2$ derrière la quatrième fusée.



- Nous utilisons la même méthode pour la fusée suivante à droite. Nous considérons jusqu'à trois fusées en arrière. Après la dernière fusée, nous avons le nombre de toutes les significations possibles.

La méthode utilisée ici qui consiste à construire une solution pas à pas et à utiliser les solutions des étapes précédentes s'appelle programmation dynamique en informatique.

C'est de l'informatique !

La plupart des codes usuels en informatique, utilisés pour représenter les mots qui composent des messages ont le même nombre de bits. Cela présente l'avantage qu'un seul sens est possible lorsque l'on déchiffre le message.

Dans cet exercice du Castor informatique, les deux sortes de fusées sont les bits 0 et 1. Pour distinguer cinq mots les uns des autres, les deux amis auraient besoin de trois fusées par mots pour chaque mot de même longueur.

Mais peut-être qu'ils utilisent également le mot BOIS très fréquemment, les mots HUTTE et FLEUVE moins souvent et les mots ARBRE et ROCHER rarement. Ils ont donc développé un code fusée adéquat leur permettant d'économiser de nombreuses fusées. C'est intelligent.

Ce serait encore plus intelligent s'ils avaient pensé à un code préfixe.

Les messages seraient toujours univoques et il n'y aurait pas de gaspillage de fusées. Un exemple serait : BOIS = 01, HUTTE = 10, FLEUVE = 11, ARBRE = 000, ROCHER = 001.

Sites web et mots clés

codage, code préfixe, compression de données

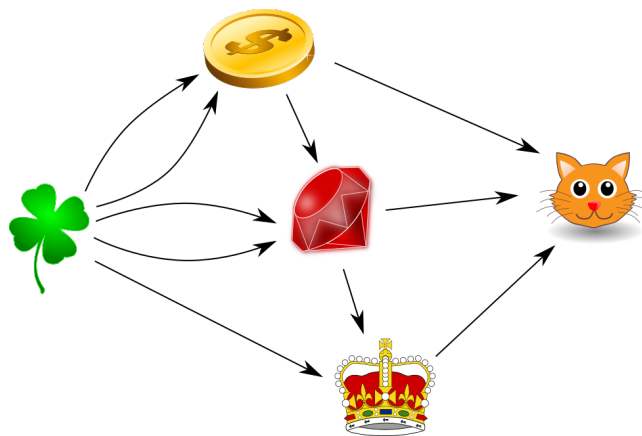
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Code_pr%C3%A9fixe



41 Le magicien

Le magicien sait transformer des objets. Chaque transformation entraîne la disparition d'un ou de plusieurs objets et la création de quelque chose de nouveau. Le magicien maîtrise quatre transformations.

- A partir de deux feuilles de trèfle, il crée une pièce de monnaie.
- A partir d'une pièce de monnaie et de deux feuilles de trèfle, il crée une pierre précieuse.
- A partir d'une pierre précieuse et d'une feuille de trèfle, il crée une couronne.
- A partir d'une pièce de monnaie, d'une pierre précieuse et d'une couronne, il crée un chaton.



Combien de feuilles de trèfles le magicien doit-il utiliser pour créer un chaton ?

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

Solution

La réponse correcte est 11.

Pour 1 pièce de monnaie, il faut 2 feuilles de trèfle.

Pour 1 pierre précieuse, il faut 2 feuilles de trèfle + 1 pièce de monnaie, donc $2 + 2 = 4$ feuilles de trèfle.

Pour 1 couronne, il faut 1 rubis + 1 feuille de trèfle, donc $4 + 1 = 5$ feuilles de trèfle.

Pour 1 chaton, il faut 1 pièce de monnaie + 1 rubis + 1 couronne, donc $2 + 4 + 5 = 11$ feuilles de trèfle.

C'est de l'informatique !

La représentation de l'exercice est appelée graphe orienté en informatique. Il se compose de nœuds (ce sont ici les objets que le magicien sait transformer) et de flèches. Dans cet exercice, la flèche de A à B signifie : « Besoin de A pour création de B ». Une des particularités du graphe dans cet exercice est qu'il peut y avoir plusieurs flèches entre deux nœuds. On appelle ceci un multigraphe.

Les graphes sont très utiles pour représenter des modèles de structures. Dans un arbre généalogique, chaque nœud représente un membre de la famille et chaque flèche la relation de parenté (généralement parents-enfant). Dans un réseau de métro, chaque nœud est une station de métro et chaque flèche une



liaison de train directe entre deux stations. A l'aide de multigraphes, on peut par exemple représenter le modèle du World-Wide-Web. Chaque nœud est un site internet et chaque flèche un lien vers une autre page. Il peut arriver qu'un site web contienne plusieurs liens vers une seule et même page web. Dans un multigraphe, une telle situation sera représentée par plusieurs flèches entre deux nœuds.

Sites web et mots clés

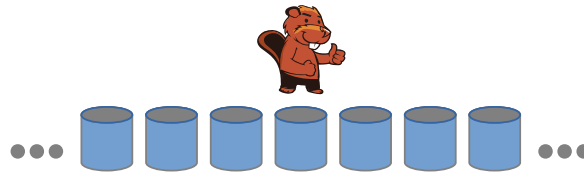
graphe, multigraphe

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



42 Castor bosseur

Castor Gump travaille beaucoup. Castor Alan l'a engagé pour remplir un certain nombre de récipients avec des denrées. Chaque récipient peut être soit « plein », soit « vide ». Au début, tous les récipients sont « vides » et Gump se trouve devant l'un d'eux.



Alan a instruit Gump sur la manière de remplir les récipients.

L'instruction qu'il exécute dépend en premier lieu de l'état du récipient, vide ou plein, qui se trouve devant lui. Mais elle dépend aussi de l'humeur de Gump qui est soit « easy » soit « cool ». Une instruction dit à Gump de bouger à « gauche » ou à « droite » et d'être « easy » ou « cool » ou d'ARRÊTER le travail. Si Gump se trouve devant un récipient vide, il en fait un récipient plein avant qu'il ne continue de bouger conformément à l'instruction reçue.

Alan a noté les instructions dans un tableau.

| | | |
|-------|----------------|----------------|
| | easy | cool |
| vide | (droite, cool) | (gauche, easy) |
| plein | (gauche, cool) | ARRÊTER |

Gump débute par l'humeur « easy ».

Combien de récipients sont pleins lorsque Gump s'ARRÊTE ?

Indique ici un nombre (sous forme de chiffre) : _____

Solution

Le nombre 4 est juste.

Que les mouvements « gauche » et « droite » soient considérés depuis la perspective de Gump et d'un observateur n'a aucune importance.

Le protocole de travail de Gump se présente comme suit :

| Étape | Récipient | Humeur | → | Mouvement | Humeur | Récipients pleins |
|-------|-----------|--------|---|-----------|--------|-------------------|
| 1 | vide | easy | → | droite | cool | 1 |
| 2 | vide | cool | → | gauche | easy | 2 |
| 3 | plein | easy | → | gauche | cool | 2 |
| 4 | vide | cool | → | gauche | easy | 3 |
| 5 | vide | easy | → | droite | cool | 4 |
| 6 | plein | cool | → | ARRÊTER | | |



C'est de l'informatique !

Cet exercice représente une machine de Turing qui essaye de remplir autant de places que possible, bien que seuls deux booléens (variables à deux états) pour l'humeur et les récipients. La machine de Turing, selon son inventeur Alan Turing, n'est pas une véritable machine mais un modèle théorique qui peut exécuter toutes sortes de calculs possibles. En principe, les appareils électroniques, comme les ordinateurs et les smartphones, sont aussi puissants que les machines de Turing. Il existe toutefois une seule grande différence : la machine de Turing a une capacité de mémoire illimitée alors que les appareils techniques ont des capacités limitées.

Sites web et mots clés

machine de Turing, algorithmes

- https://fr.wikipedia.org/wiki/Castor_affair%C3%A9



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13
difficile

Verso

43 Verso

Aristo pose quatre cartes devant toi. Sur le recto de chaque carte se trouve une lettre, au verso une chiffre. Aristo prétend : « Si tu vois une voyelle sur une carte, il y a un chiffre pair au verso. »

Tu sais que E est une voyelle, V une consonne, 2 un chiffre pair et 7 un chiffre impair. Mais sais-tu également si Aristo a dit la vérité ?

Quelles cartes dois-tu absolument retourner pour vérifier si Aristo a dit vrai ?



Solution

Voici la bonne solution :



Il est nécessaire de retourner la carte E pour vérifier s'il y a un chiffre pair de l'autre côté. Si le chiffre avait été impair, Aristo n'aurait pas dit la vérité.

La carte V n'a pas besoin d'être retournée. Aristo n'a rien dit sur les consonnes, il n'y a donc ni de vérité ni de non vérité.

La carte 2 n'a pas besoin d'être retournée. S'il y a une consonne au verso, Aristo n'aurait pas énoncé une non vérité. Si le verso comportait une voyelle, il aurait dit la vérité.

La carte 7 doit être retournée. S'il y a une voyelle au verso, Aristo aurait énoncé une non vérité.

C'est de l'informatique !

Il n'est pas si difficile de faire penser un ordinateur. Surtout si la pensée est organisée en implications de logique classique. Presque chaque langage de programmation propose à cet effet la syntaxe (IF a THEN b/SI a ALORS b). Dans certains langages de programmation, il est même possible de programmer une erreur de réflexion logique humaine :

(IF (IF a THEN b) THEN (IF b THEN a)) n'est pas logique et n'est pas vrai !

Sites web et mots clés

programmation, logique, calcul des propositions, implication



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



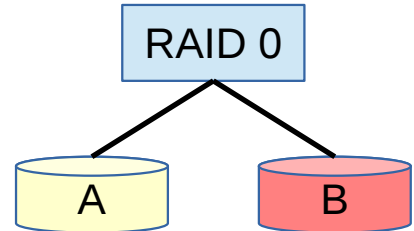
44 RAID

RAID est une technologie qui réunit plusieurs disques durs en un espace de stockage organisé en commun. Il existe notamment ces deux types de RAID :

RAID 0 :

Les données sont enregistrées sur un seul disque dur du RAID. Les contenus des disques durs sont tous différents. C'est pourquoi la sécurité des données n'est pas plus élevée que pour un seul disque dur.

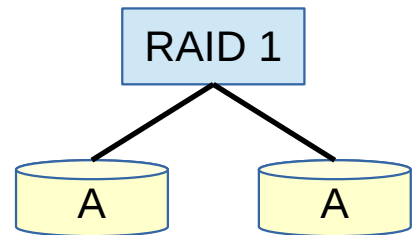
Cette image illustre un RAID 0 avec deux disques durs :



RAID 1 :

Les données sont enregistrées sur plusieurs disques durs, de façon que les contenus de ces disques durs soient toujours identiques. La capacité de mémoire est alors moins élevée. Par contre, la sécurité des données est d'autant plus élevée qu'il y a de copies dans le RAID.

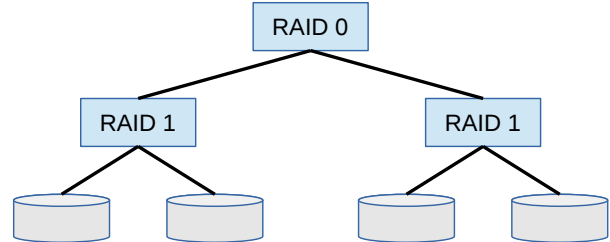
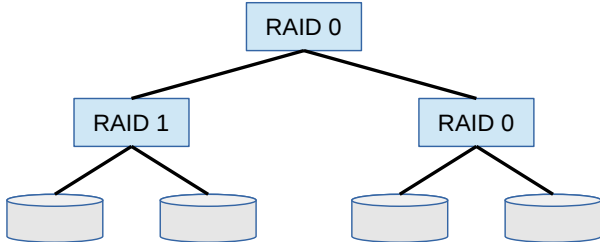
Cette image illustre un RAID 1 avec deux disques durs :



Quel est le RAID qui ne subit aucune perte de données même si deux de ses disques durs sont endommagés ?

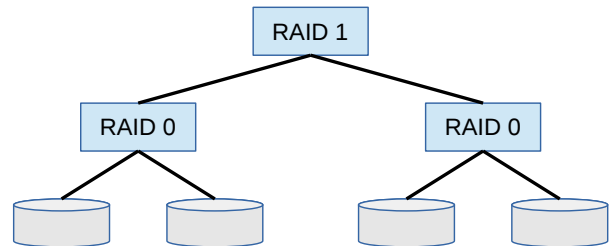
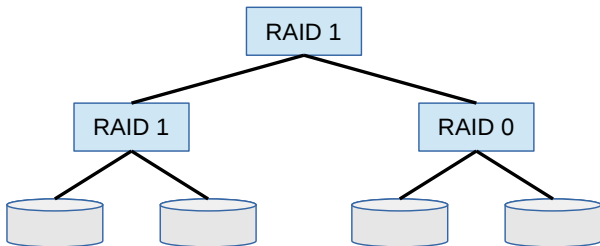
A)

B)



C)

D)



Solution

La réponse C) est correcte.

Dans le RAID C), les données sont enregistrées sur trois disques durs, deux fois dans le RAID 1 en bas à gauche et une fois dans le RAID 0 en bas à droite. Si deux disques durs sont endommagés, il reste encore une copie de données intacte.



Dans le RAID A) et le RAID B), des données sont perdues si les deux disques durs du RAID 1 à gauche sont endommagés. Dans le RAID 0 en bas à droite, il n'y a pas de copie des données.

Dans le RAID D), des données sont perdues si un des disques durs du RAID 0 en bas à gauche et un du RAID 0 en bas à droite sont endommagés.

C'est de l'informatique !

La technologie RAID présentée permet d'une part d'augmenter la sécurité des données (RAID 1) et d'autre part d'accélérer les accès aux données stockées (RAID 0). Un RAID peut être géré soit dans un logiciel du système d'exploitation (Software-RAID), soit directement dans le hardware (RAID-Controller).

Sites web et mots clés

technologie de stockage, disque dur, sécurité des données

- [https://fr.wikipedia.org/wiki/RAID_\(informatique\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/RAID_(informatique))



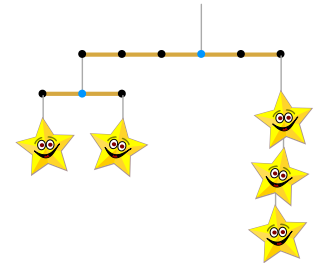
45 Sculture di stelle

Un mobile à étoiles est un élément artistique composé de tiges, de fils et d'étoiles. A l'extrémité d'un fil, on peut accrocher des étoiles ou une tige aux extrémités de laquelle on accrochera à nouveau un mobile avec des étoiles.

L'illustration présente un mobile à étoiles simple. A l'aide de nombres et de parenthèses, il est possible de décrire ce mobile comme suit :

$(-3 (-1 1) (1 1)) (2 3)$

Les nombres indiquent soit le nombre d'espaces entre les extrémités d'une tige et le fil de suspension à laquelle la tige est accrochée, soit un nombre d'étoiles. Les parenthèses renseignent sur la structure du mobile.



Quel mobile à étoiles suivant peut-on décrire ainsi ?

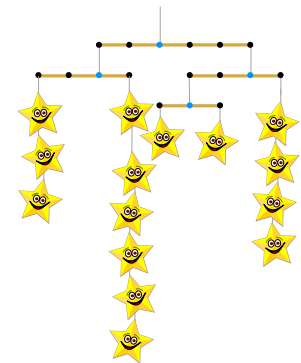
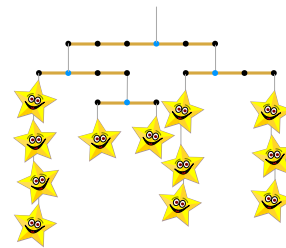
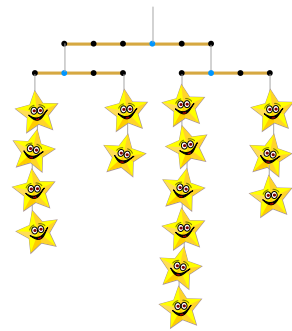
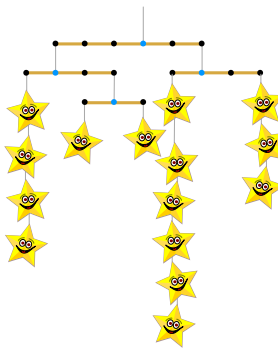
$(-3 (-1 4) (2 (-1 1) (1 1))) (2 (-1 6) (2 3))$

A)

B)

C)

D)



Solution

A) est la bonne réponse.

Sur la base de l'exemple et de sa description, on peut tirer les conclusions suivantes :

- Une parenthèse contenant deux nombres (D E) décrit un fil avec des étoiles. D est la distance jusqu'au fil de suspension de la tige à laquelle le fil des étoiles est accroché.

La partie droite de l'exemple $(2 3)$ signifie donc que la distance à partir du premier fil est de deux espaces à droite et que le fil est un mobile simple comprenant 3 étoiles.

- Toutes les autres paires de parenthèses disposent de trois éléments : (D M1 M2). Comme ci-dessus, D est la distance jusqu'au fil de suspension de la tige à laquelle est suspendu un mobile à étoiles. M1 et M2 décrivent les mobiles partiels qui sont accrochés à la tige du mobile.

La partie gauche de l'exemple $(-3 (-1 1) (1 1))$ signifie donc que la distance jusqu'au fil de suspension est de trois espaces à gauche (le signe moins placé devant le trois indiquant la gauche) et que ce fil sert de suspension à une tige qui elle sert de suspension à deux mobiles simples à une étoile.

- Les parenthèses dans la description d'un mobile à étoiles sont agencées de gauche à droite, comme



les parties du mobile suspendues à la tige du mobile.

La description de la question

(-3 (-1 4) (2 (-1 1) (1 1))) (2 (-1 6) (2 3))

signifie donc :

- Les parties du mobile de la tige supérieure sont suspendus à une distance de 3 espaces à gauche et à droite à une distance de 2 espaces.
- A la tige de la partie gauche du mobile est suspendu à gauche (1 espace) un fil avec 4 étoiles, et à droite une partie de mobile avec de chaque côté à une distance de 1 espace un fil avec 1 étoile.
- A la tige de la partie droite du mobile est suspendu à gauche (1 espace) un fil avec 6 étoiles et à droite (2 espaces) un fil avec 3 étoiles.

Cette description correspond exactement au mobile A).

Le mobile B) n'a pas de mobile partiel accroché à la partie gauche du mobile.

Le mobile C) n'a pas de fil avec 6 étoiles.

Le mobile D) est monté en sens inverse.

C'est de l'informatique !

Un mobile à étoiles présente une structure intéressante. A chaque tige sont accrochés d'autres mobiles à étoiles (un peu plus petits). De fait, chaque fil avec une ou plusieurs étoiles est aussi un mobile à étoiles (tout simple). Un mobile à étoiles est donc : soit (a) un fil avec un certain nombre d'étoiles soit (b) un fil avec une tige aux extrémités de laquelle sont accrochés des mobiles à étoiles.

Cette *définition* désigne un mobile à étoiles comme étant une partie possible d'un mobile à étoiles. Les structures qui contiennent des éléments plus petits du même type de structure sont appelés récursives. En programmation informatique, les structures récursives peuvent être traitées avec des programmes très courts. Les programmes ont en effet une structure récursive similaire à la définition récursive des structures : ils traitent soit la structure de base (dans le mobile à étoiles : fil avec étoiles) soit se chargent eux-mêmes pour traiter des structures partielles qui ne correspondent pas au cas de base.

Sites web et mots clés

récursivité, définition récursive, structure récursive, programme récursif

- https://fr.wikipedia.org/wiki/Alexander_Calder
(*Alexander Calder, inventeur du mobile*)
- <https://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9cursivit%C3%A9>



Auteurs des exercices

| | | | |
|---|-----------------------------------|---|------------------------------------|
|  | Ahmad Nubli Muhammad, Malaisie |  | Alla Ditta Raza Choudary, Pakistan |
|  | Andreas Athanasiadis, Autriche |  | Andrej Blaho, Slovaquie |
|  | Arnheiður Guðmundsdóttir, Islande |  | Barabara Müllner, Autriche |
|  | Bartosz Bieganski, Pologne |  | Bernd Kurzmann, Autriche |
|  | Christian Datzko, Suisse |  | Dan Lessner, République tchèque |
|  | Daniel Homann, Autriche |  | Elisabeth Oberhauser, Autriche |
|  | Eljakim Schrijvers, Pays-Bas |  | Elma Rudzīte, Lettonie |
|  | Erman Yükseltürk, Turquie |  | Filiz Kalelioğlu, Turquie |
|  | Franziska Ortner, Autriche |  | Greg Lee, Taïwan |
|  | Gerald Futschek, Autriche |  | Hans-Werner Hein, Allemagne |
|  | Hanspeter Erni, Suisse |  | Ilya Posov, Russie |
|  | Ivo Blöchliger, Suisse |  | J.P. Pretti, Canada |
|  | Janez Demšar, Slovénie |  | Jiří Vaníček, République tchèque |
|  | Julien Dupuis, Belgique |  | Karolína Mayerová, Slovaquie |
|  | Khairul Anwar M. Zaki, Malaisie |  | Kirsten Schlüter, Allemagne |
|  | Kris Coolsaet, Belgique |  | Ludmila Jašková, Slovaquie |
|  | Maiko Shimabuku, Japon |  | Marvin Langer, Autriche |
|  | Mathias Hiron, France |  | Mattia Monga, Italie |
|  | Michael Weigend, Allemagne |  | Mārtiņš Balodis, Lettonie |
|  | Peter Garscha, Autriche |  | Peter Tomcsányi, Slovaquie |
|  | Pieter Waker, Afrique du Sud |  | Pär Söderhjelm, Suède |
|  | Roger Baumgartner, Suisse |  | Roman Ledinsky, Autriche |
|  | Sarah Hobson, Australie |  | Sergei Pozdniakov, Russie |
|  | Sher Minn Chong, Malaisie |  | Shien Jin Ong, Malaisie |
|  | Simona Feiferytė, Lituanie |  | Soner Yıldırım, Turquie |
|  | Špela Cerar, Slovénie |  | Susanne Datzko, Suisse |
|  | Svitlana Vasylenko, Ukraine |  | Takeharu Ishizuka, Japon |
|  | Tomohiro Nishida, Japon |  | Troy Vasiga, Canada |
|  | Ulrich Kiesmüller, Allemagne |  | Violetta Lonati, Italie |
|  | Wilfried Baumann, Autriche |  | Willem van der Vegt, Pays-Bas |
|  | Wolfgang Pohl, Allemagne |  | Yasemin Gülbahar, Turquie |
|  | 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/>


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



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

SSIE

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/](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.