



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

# Exercices et solutions 2015 Années scolaires 5/6

<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](http://www.svia-ssie-ssii.ch)  
schweizerischerverein für informatik und  
ausbildung // société suisse de l'informatique  
dans l'enseignement // società svizzera per l'informatica nell'insegnamento



## Ont collaboré au Castor Informatique 2015

Andrea Adamoli, Ivo Blöchliger, Caroline Bösing, Brice Canvel, 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 : Lernnetz.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<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

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 fausse 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 fausse   | −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`





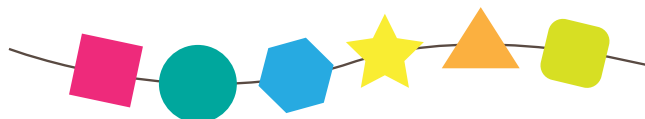
# Table des matières

|  |            |
|--|------------|
| <b>Ont collaboré au Castor Informatique 2015</b>                 | <b>ii</b>  |
| <b>Préambule</b>   | <b>iii</b> |
| <b>Table de matières</b>   | <b>v</b>   |
| <b>Exercices</b>   | <b>1</b>   |
| 1 <b>Bracelets</b> 3/4 moyen, 5/6 facile, 7/8 facile . . . . .   | 1          |
| 2 <b>Trouver des champignons</b> 3/4 moyen, 5/6 facile . . . . . | 3          |
| 3 <b>Diriger une grue</b> 3/4 difficile, 5/6 moyen . . . . .     | 5          |
| 4 <b>Le barrage des castors</b> 5/6 facile . . . . .             | 6          |
| 5 <b>Œuf au plat</b> 5/6 facile . . . . .                        | 8          |
| 6 <b>Respect des données</b> 5/6 facile . . . . .                | 9          |
| 7 <b>Course de cross-country</b> 5/6 moyen, 7/8 facile . . . . . | 11         |
| 8 <b>Concours de natation</b> 5/6 moyen, 7/8 facile . . . . .    | 13         |
| 9 <b>La bonne direction</b> 5/6 moyen, 7/8 facile . . . . .      | 15         |
| 10 <b>Images de castors</b> 5/6 moyen, 7/8 facile . . . . .      | 17         |
| 11 <b>Robe de rêve</b> 5/6 difficile, 7/8 moyen . . . . .        | 19         |
| 12 <b>Hôtel des castors</b> 5/6 difficile, 7/8 moyen . . . . .   | 21         |
| 13 <b>Partage équitable</b> 5/6 difficile, 9/10 facile . . . . . | 23         |
| 14 <b>Code QB</b> 5/6 difficile . . . . .                        | 26         |
| 15 <b>Animaux en pâte à modeler</b> 5/6 difficile . . . . .      | 28         |
| <b>Auteurs des exercices</b>                                     | <b>30</b>  |
| <b>Sponsoring : Concours 2015</b>                                | <b>31</b>  |
| <b>Offres ultérieures</b>  | <b>33</b>  |



# 1 Bracelets

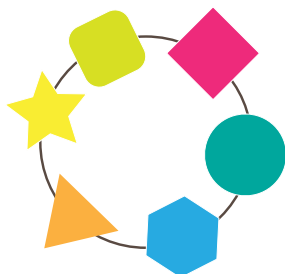
Léonie a un bracelet composé de perles de différentes formes. Un jour, son bracelet se rompt et ne peut plus être réparé. Le bracelet cassé se présente ainsi :



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

**Quel est le bracelet identique au bracelet cassé de Léonie ?**

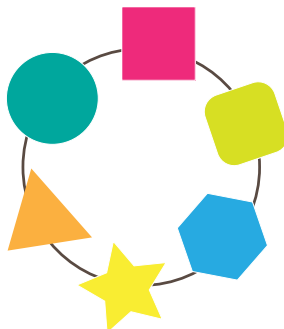
A)



B)



C)



D)



## Solution

La réponse B) est correcte.

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

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

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

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

## C'est de l'informatique !

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

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



3/4  
moyen

5/6  
facile

7/8  
facile

9/10  
-

11-13  
-

Bracelets 

---

## Sites web et mots clés

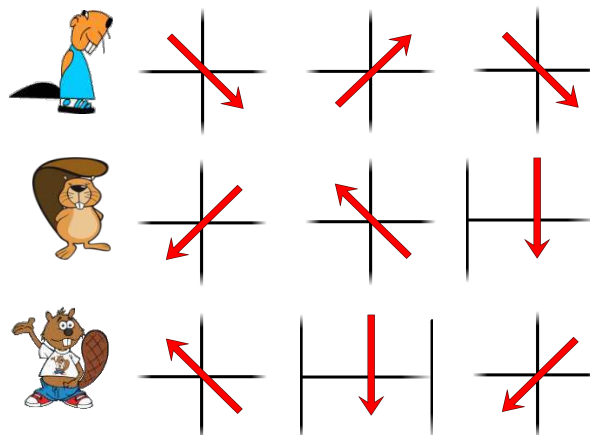
reconnaissance de motifs

- [https://fr.wikipedia.org/wiki/Filtrage\\_par\\_motif](https://fr.wikipedia.org/wiki/Filtrage_par_motif)
- [https://fr.wikipedia.org/wiki/Expression\\_rationnelle](https://fr.wikipedia.org/wiki/Expression_rationnelle)



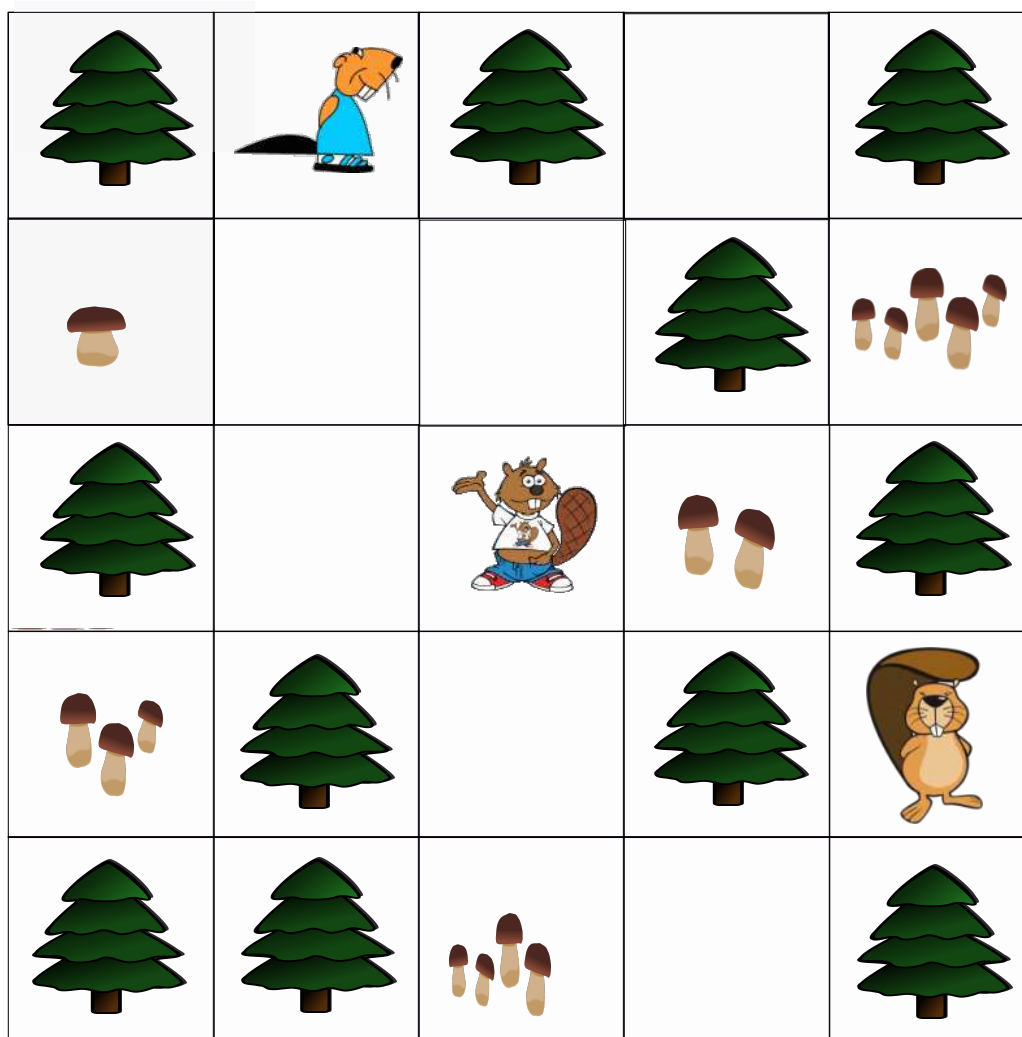
## 2 Trouver des champignons

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.







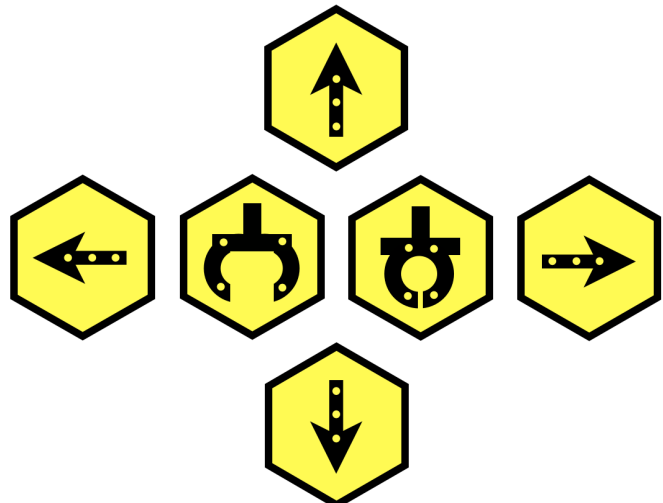
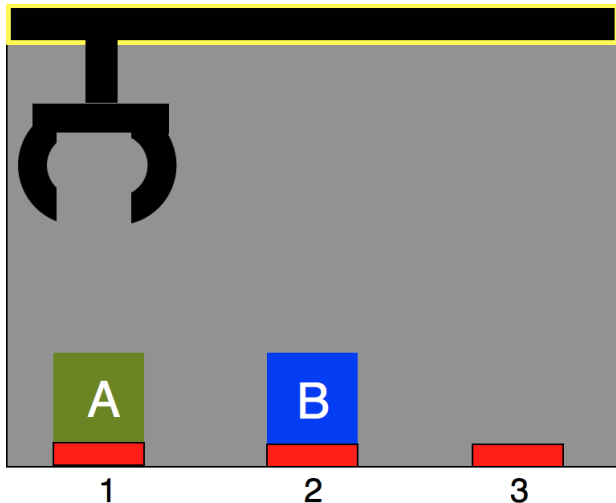
### 3 Diriger une grue

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



3/4

5/6

7/8

9/10




11-13

facile

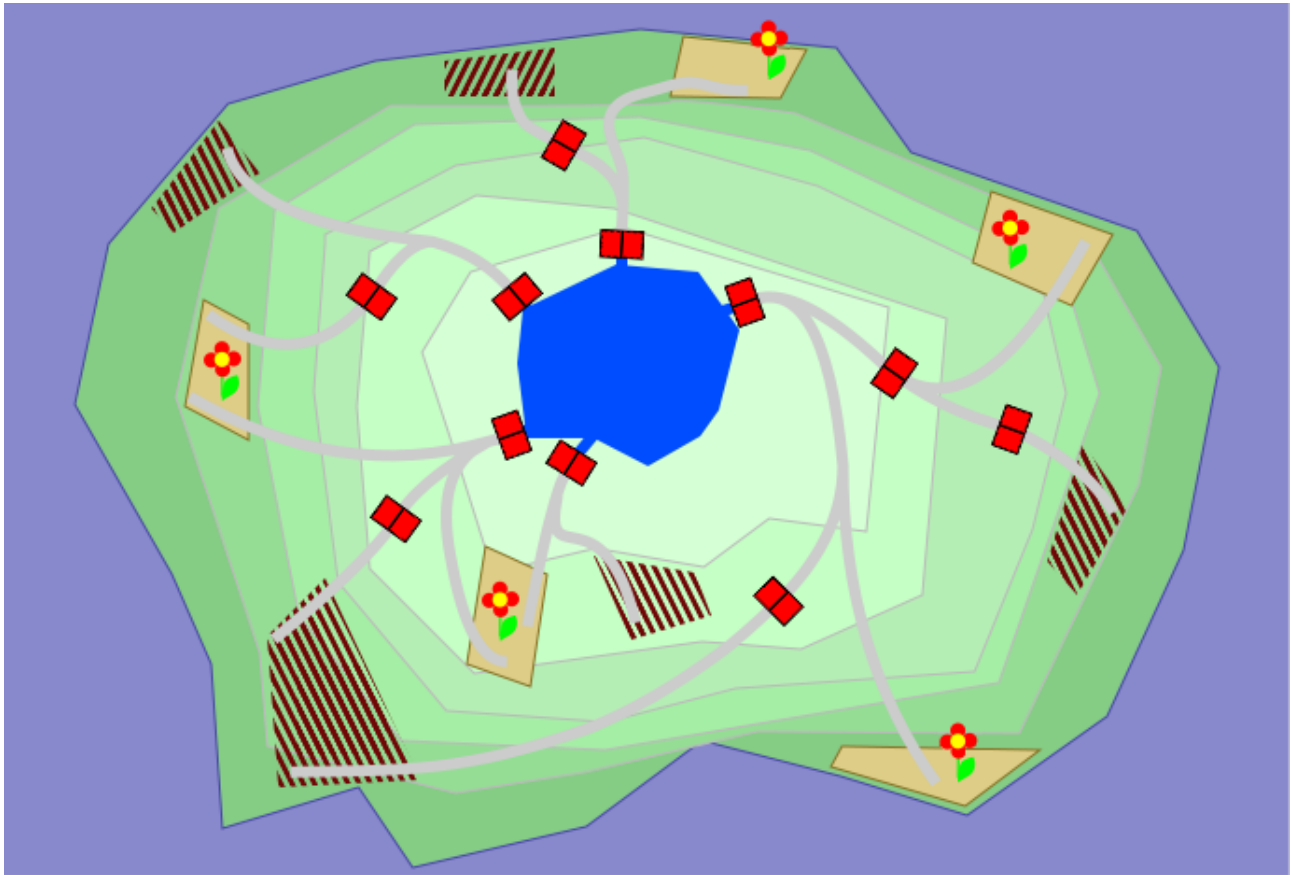
Le barrage des castors



## 4 Le barrage des castors

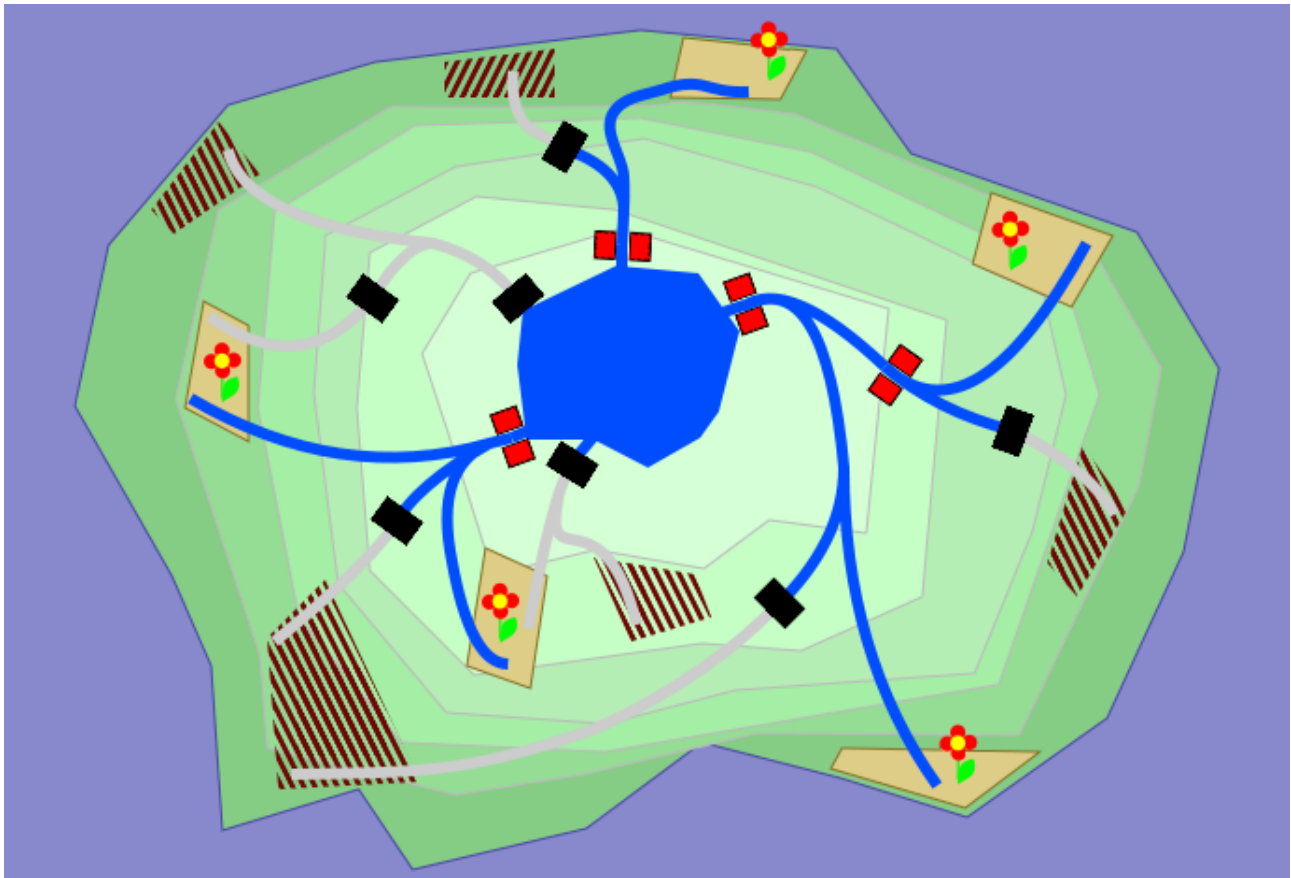
La famille Bouleau possède un lac et autour de celui-ci, des champs. L'eau peut être acheminée dans les champs grâce à des canaux. Pour cela, on ouvre et on ferme les portes à flot (  ) correspondantes. La famille Bouleau gère de façon économe l'eau de son lac. Seuls les champs de fleurs (  ) doivent 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/Computational_complexity_theory)
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Satisfiability>





3/4

5/6  
facile

7/8

9/10

11-13

Œuf au plat

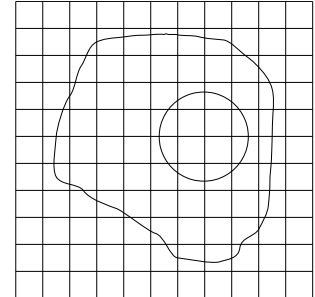


## 5 Œuf au plat

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

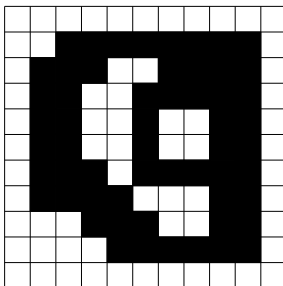
Lorsqu'ils ouvrent le fichier quelques temps plus tard, ils sont très étonnés. Les jolies lignes courbes ont disparu !

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

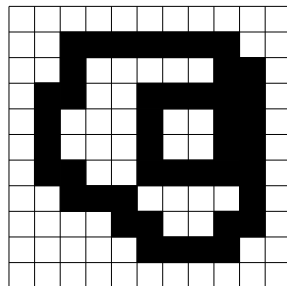


Quelle est l'image que les Castors voient ?

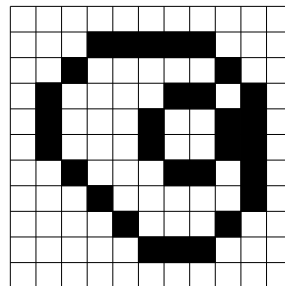
A)



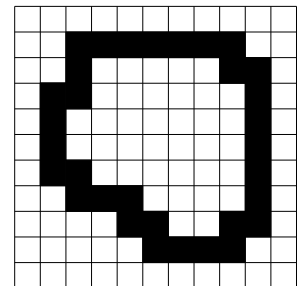
B)



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



## 6 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.



3/4  
-

5/6  
facile

7/8  
-

9/10  
-

11-13  
-

Respect des données



## Sites web et mots clés




mot de passe, identification, biométrie, éthique

- [https://fr.wikipedia.org/wiki/Singes\\_de\\_la\\_sagesse](https://fr.wikipedia.org/wiki/Singes_de_la_sagesse)

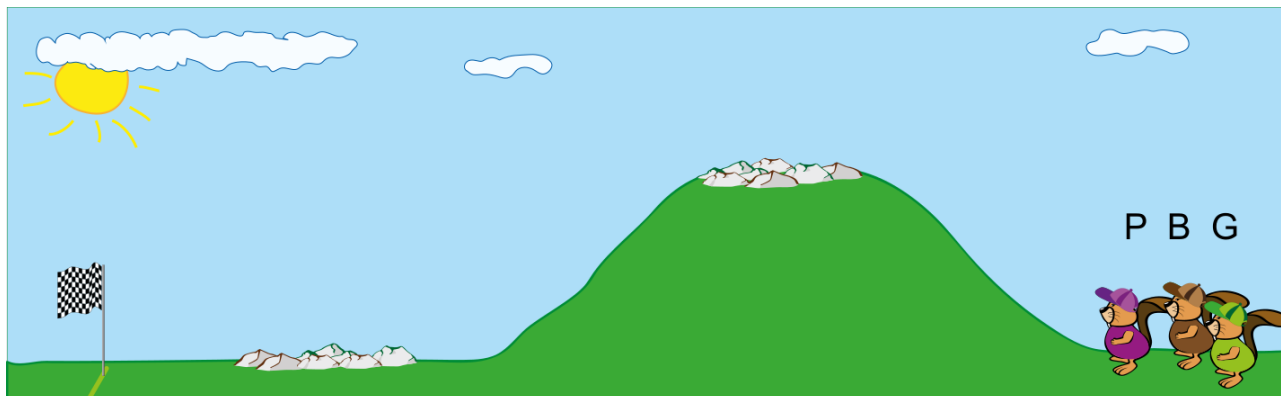


## 7 Course de cross-country

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

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

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



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

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

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

### Solution

B) est la bonne réponse.



3/4

-

5/6

moyen

7/8

facile

9/10

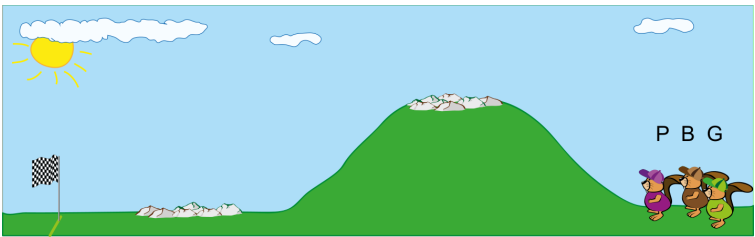
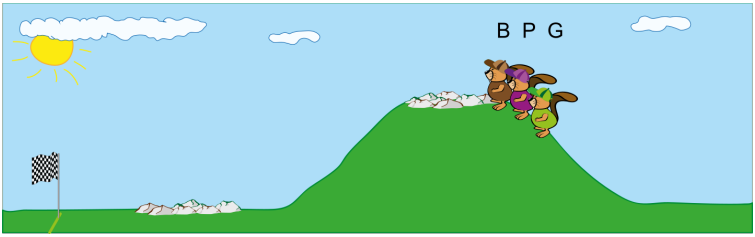
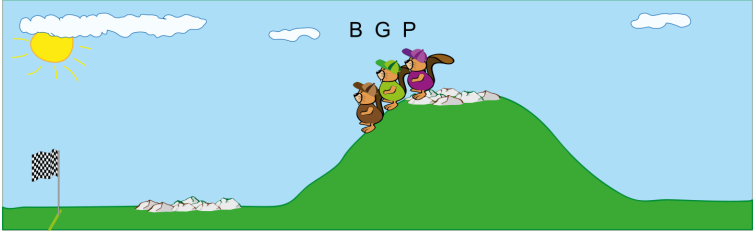
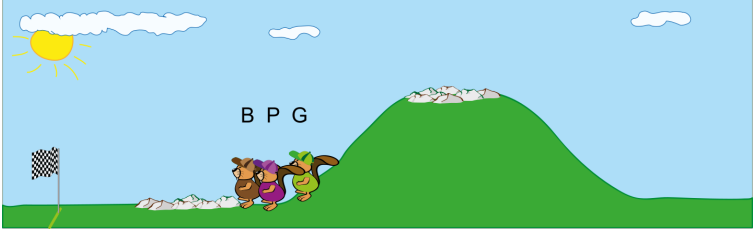
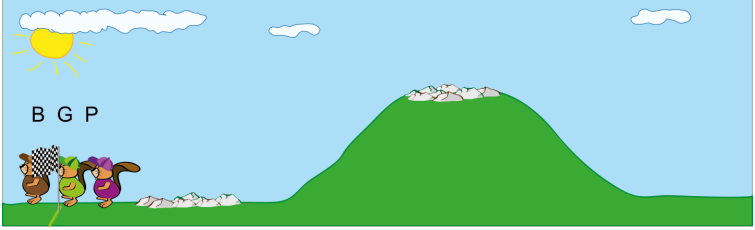
-

11-13

-

Course de cross-country



|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Départ</b>                            | 1. Pink<br>2. Brown<br>3. Green                    |    |
| <b>Montée</b><br>Brown dépasse<br>Pink   | 1. Brown<br>2. Pink<br>3. Green                    |    |
| <b>Rochers</b><br>Green dépasse<br>Pink  | 1. Brown<br>2. Green<br>3. Pink                    |   |
| <b>Descente</b><br>Pink dépasse<br>Green | 1. Brown<br>2. Pink<br>3. Green                    |  |
| <b>Rochers</b><br>Green dépasse<br>Pink  | <b>Objectif</b><br>1. Brown<br>2. Green<br>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



## 8 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.



3/4

-

5/6

moyen

7/8

facile

9/10

-

11-13

-

Concours de natation



- 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

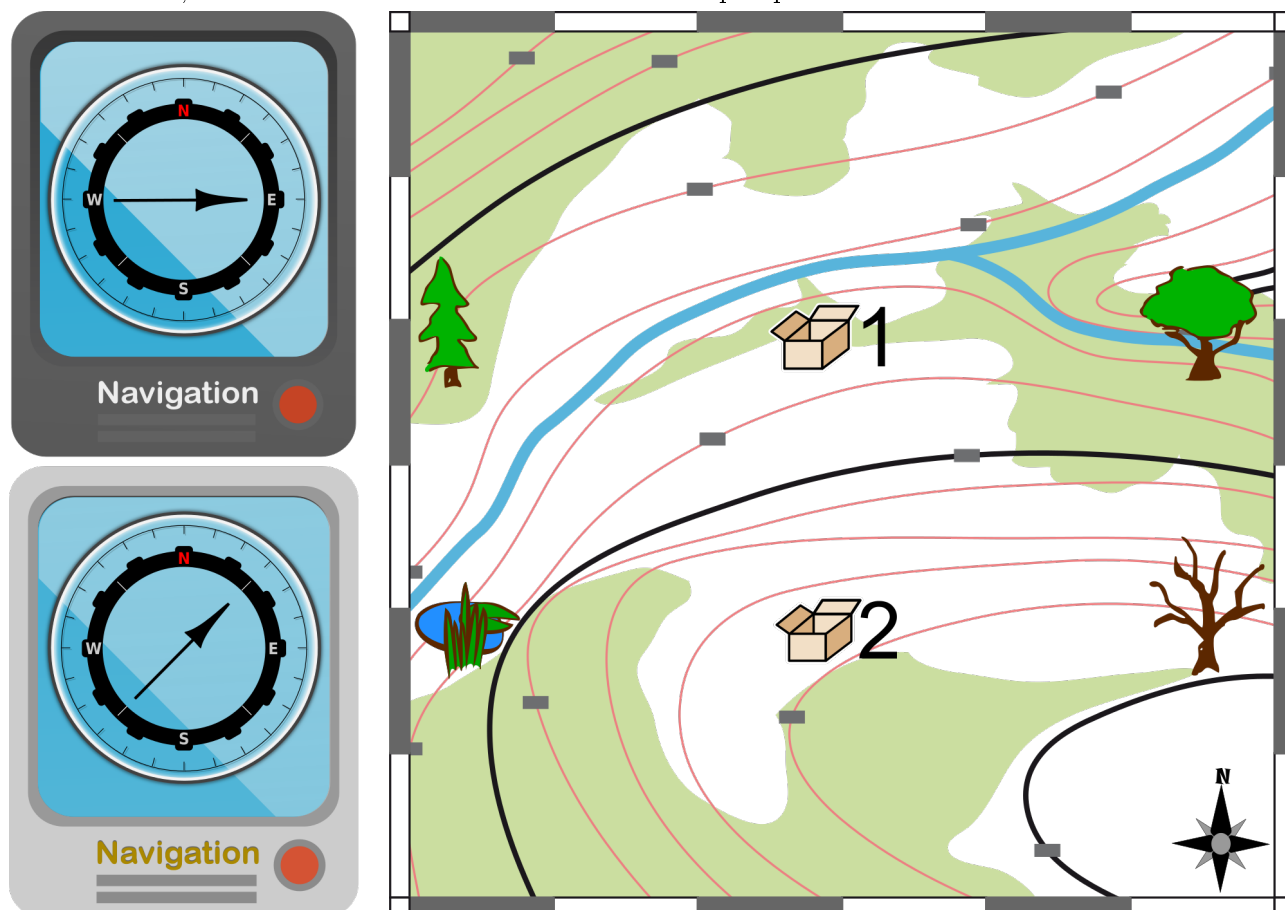
- <https://fr.wikipedia.org/wiki/Contrainte>



## 9 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





3/4

-

5/6

moyen

7/8

facile

9/10

-


11-13

-


La bonne direction

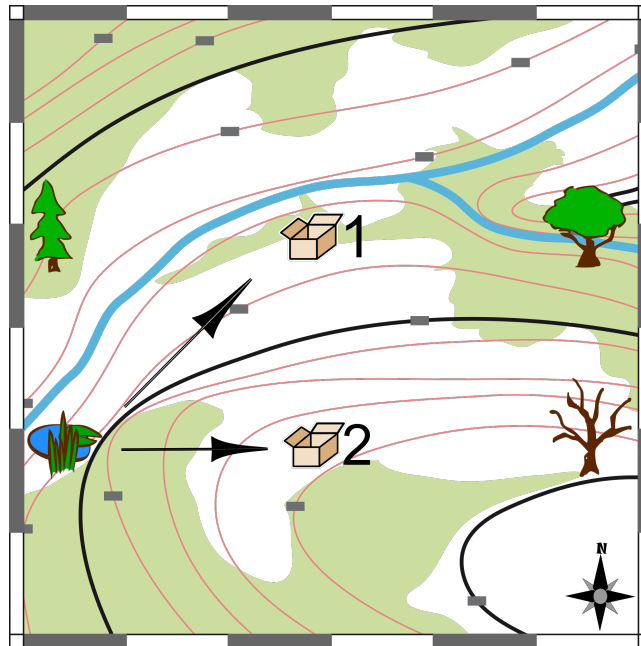


directions pour rejoindre les boîtes correspondent à celles des appareils (voir illustration).

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

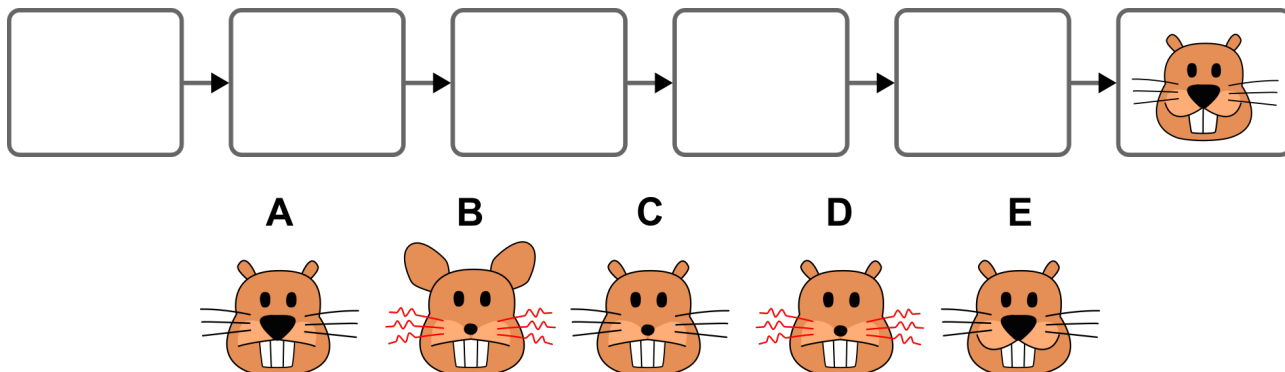
### GPS

- [https://fr.wikipedia.org/wiki/Global\\_Positioning\\_System](https://fr.wikipedia.org/wiki/Global_Positioning_System)
- [https://fr.wikipedia.org/wiki/Assisted\\_GPS](https://fr.wikipedia.org/wiki/Assisted_GPS)



## 10 Images de castors

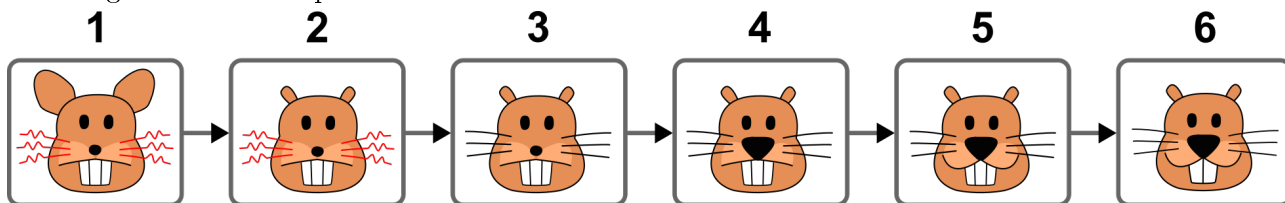
Il s'agit de créer une animation à partir de six images représentant des castors. Les images doivent être placées de telle manière qu'une seule caractéristique change d'une image à l'autre : poils de barbe, bouche, nez, oreilles et dents. La dernière image est d'ores et déjà définie.



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/Structure_de_donn%C3%A9es)
- [https://fr.wikipedia.org/wiki/Programmation\\_orient%C3%A9e\\_objet](https://fr.wikipedia.org/wiki/Programmation_orient%C3%A9e_objet)



# 11 Robe de rêve

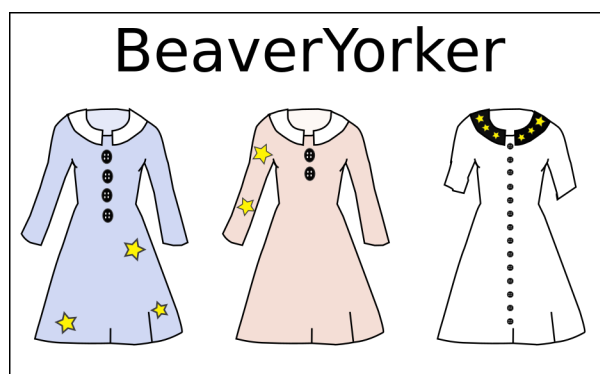
La robe de rêve de Katie a :

- 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 ?

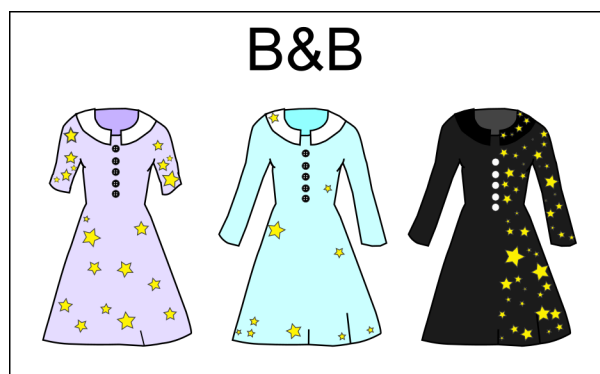
A)



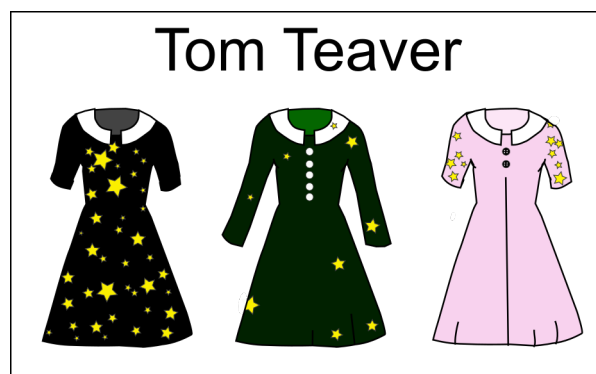
B)



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...



3/4

-

5/6

difficile

7/8

moyen

9/10

-

11-13

-

Robe de rêve



- 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

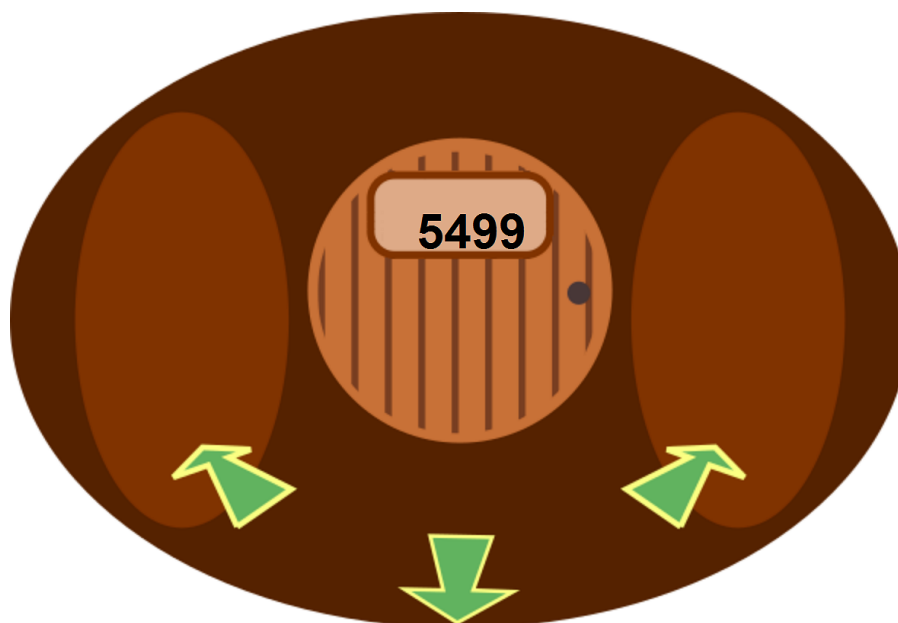
condition, opérateur logique, valeur de vérité



## 12 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.

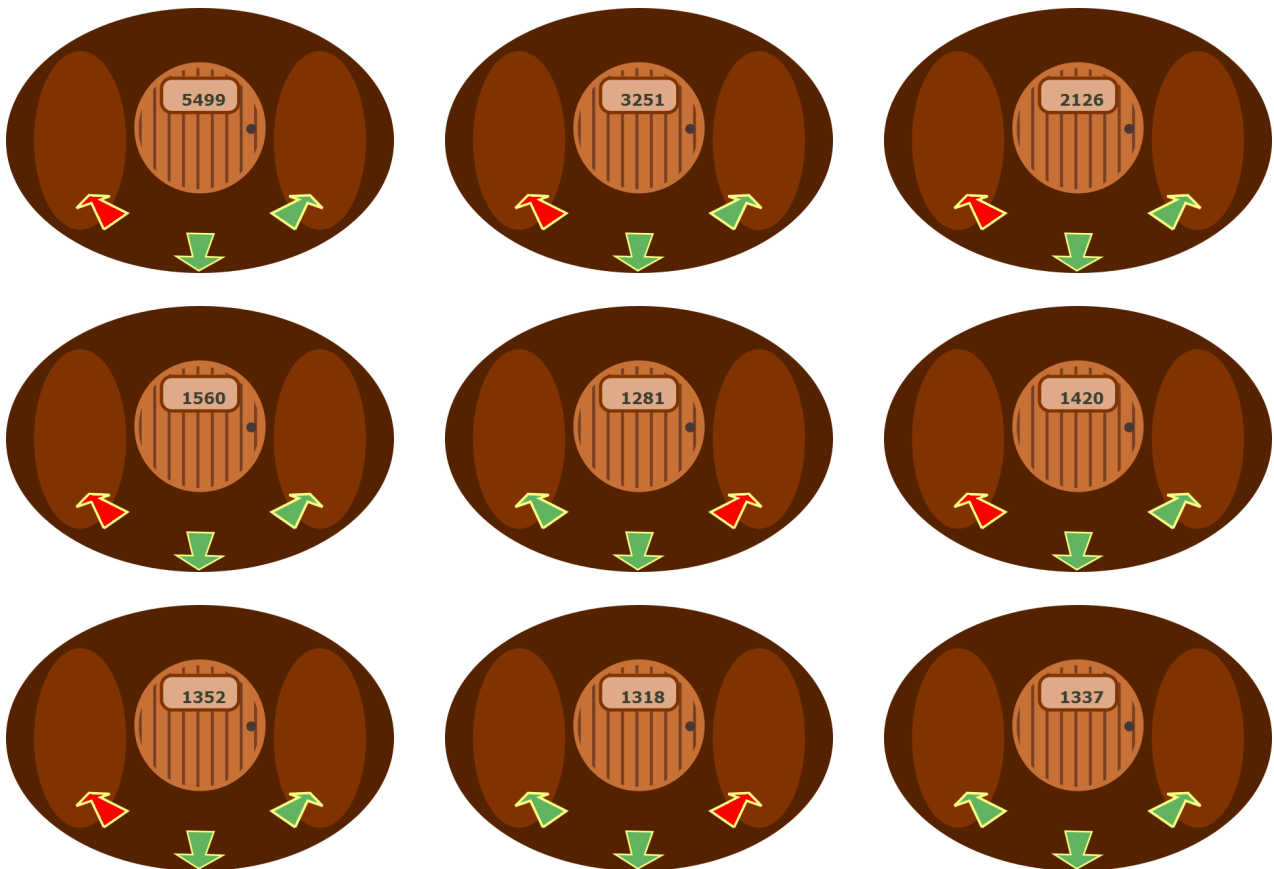


**Trouve la chambre qui porte le numéro 1337 !**

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](https://fr.wikipedia.org/wiki/Arbre_binaire_de_recherche)



## 13 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 :**

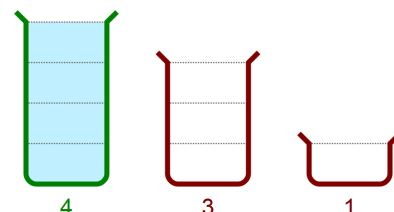
Choisis les transferts et...

...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 :

$4 \rightarrow 3, 3 \rightarrow 1, 1 \rightarrow 4$  (voir illustration) et  $4 \rightarrow 1, 1 \rightarrow 3, 4 \rightarrow 1$





3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

-

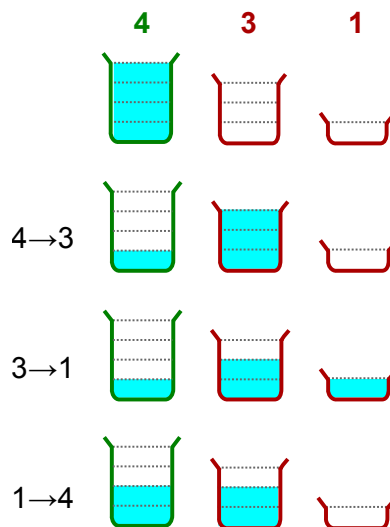
difficile

-

facile

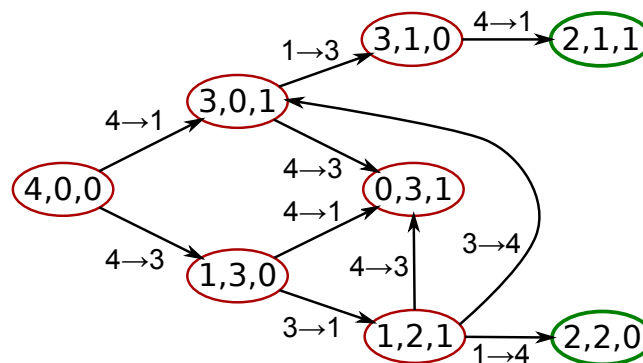
-

Partage équitable



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.



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))



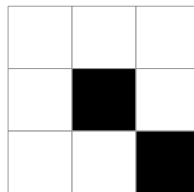
## 14 Code QB

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.

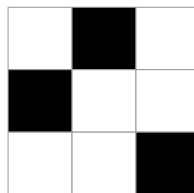
La valeur totale de ce code QB est  $16 + 1 = 17$ .

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



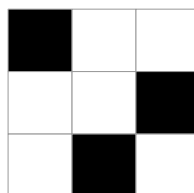
Les castors doivent veiller à ne pas tourner les codes QB. En effet, la valeur totale serait alors une autre.

**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](https://fr.wikipedia.org/wiki/Code_QR)



3/4

5/6

7/8

9/10

11-13

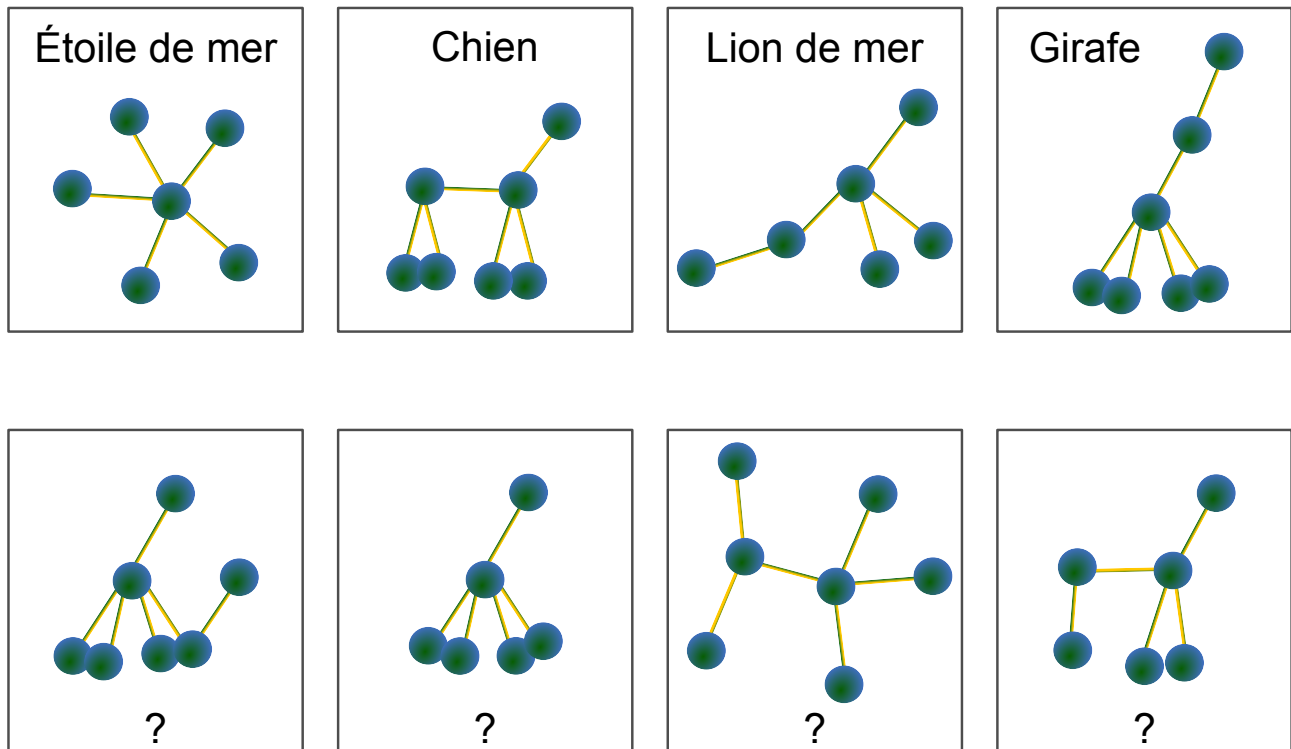
difficile

Animaux en pâte à modeler



## 15 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



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



# Auteurs des exercices

---

 Alla Ditta Raza Choudary, Pakistan  
 Bernd Kurzmann, Autriche  
 Dan Lessner, République tchèque  
 Franziska Ortner, Autriche  
 Hans-Werner Hein, Allemagne  
 Ivo Blöchliger, Suisse  
 Jiří Vaníček, République tchèque  
 Kirsten Schlüter, Allemagne  
 Maiko Shimabuku, Japon  
 Michael Weigend, Allemagne  
 Peter Tomcsányi, Slovaquie  
 Sher Minn Chong, Malaisie  
 Simona Feiferytė, Lituanie  
 Takeharu Ishizuka, Japon  
 Troy Vasiga, Canada  
 Violetta Lonati, Italie  
 Wolfgang Pohl, Allemagne

 Andreas Athanasiadis, Autriche  
 Christian Datzko, Suisse  
 Daniel Homann, Autriche  
 Gerald Futschek, Autriche  
 Ilya Posov, Russie  
 Janez Demšar, Slovénie  
 Karolína Mayerová, Slovaquie  
 Kris Coolsaet, Belgique  
 Marvin Langer, Autriche  
 Peter Garscha, Autriche  
 Pieter Waker, Afrique du Sud  
 Shien Jin Ong, Malaisie  
 Svitlana Vasylenko, Ukraine  
 Tomohiro Nishida, Japon  
 Ulrich Kiesmüller, Allemagne  
 Wilfried Baumann, Autriche



## Sponsoring : Concours 2015

**HASLERSTIFTUNG**

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

**ROBOROBO**

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

**Microsoft®**

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

**bischof  
berger**

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

**verkehrshaus.ch**

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



**Kanton Zürich  
Volkswirtschaftsdirektion  
Amt für Wirtschaft und Arbeit**

Standortförderung beim Amt für Wirtschaft und Arbeit Kanton Zürich



i-factory (Musée des transports, Lucerne)

**UBS**

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

**bbv**  
*Software Services*

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

**PRESENTEX**  
*Das Geschenk - die gute Werbung*

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





**ITgirls@hslu**

<https://www.hslu.ch/de-ch/informatik/agenda/veranstaltungen/fuer-schulen/itgirls/>  
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](http://www.svia-ssie-ssii.ch)  
schweizerischerverein für informatik und  
erausbildung // société suisse de l'inform  
atique dans l'enseignement // società sviz  
zera per l'informatica nell'insegnamento

Devenez vous aussi membre de la SSIE

<http://svia-ssie-ssii.ch/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.