



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

Exercices 2019 Années HarmoS 9/10

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

Éditeurs :

Gabriel Parriaux, Jean-Philippe Pellet, Elsa Pellet, Christian Datzko, Susanne Datzko, Juraj Hromkovič,
Regula Lacher

010100110101011001001001
010000010010110101010011
010100110100100101000101
001011010101001101010011
010010010100100100100001

SS!E

www.svia-ssie-ssii.ch
schweizerischerverein für informatik in d
erausbildung // société suisse pour l'infor
matique dans l'enseignement // società sviz
zera per l'informatica nell'insegnamento





Ont collaboré au Castor Informatique 2019

Christian Datzko, Susanne Datzko, Olivier Ens, Hanspeter Erni, Nora A. Escherle, Martin Guggisberg, Saskia Howald, Lucio Negrini, Gabriel Parriaux, Elsa Pellet, Jean-Philippe Pellet, Beat Trachsler.

Nous adressons nos remerciements à :

Juraj Hromkovič, Michelle Barnett, Michael Barot, Anna Laura John, Dennis Komm, Regula Lacher, Jacqueline Staub, Nicole Trachsler : ETHZ

Gabriel Thullen : Collège des Colombières

Valentina Dagienė : Bebras.org

Wolfgang Pohl, Hannes Endreß, Ulrich Kiesmüller, Kirsten Schlüter, Michael Weigend : Bundesweite Informatikwettbewerbe (BWINF), Allemagne

Chris Roffey : University of Oxford, Royaume-Uni

Carlo Bellettini, Violetta Lonati, Mattia Monga, Anna Morpurgo : ALaDDIn, Università degli Studi di Milano, Italie

Gerald Futschek, Wilfried Baumann, Florentina Voboril : Oesterreichische Computer Gesellschaft, Austria

Zsuzsa Pluhár : ELTE Informatikai Kar, Hongrie

Eljakim Schrijvers, Justina Dauksaite, Arne Heijenga, Dave Oostendorp, Andrea Schrijvers, Kyra Willekes, Saskia Zweerts : Cuttle.org, Pays-Bas

Christoph Frei : Chragokyberneticks (Logo Castor Informatique Suisse)

Andrea Leu, Maggie Winter, Brigitte Manz-Brunner : Senarclens Leu + Partner

La version allemande des exercices a également été utilisée en Allemagne et en Autriche.

L'adaptation française a été réalisée par Elsa Pellet et la version italienne par Veronica Ostini.



INFORMATIK-BIBER SCHWEIZ
CASTOR INFORMATIQUE SUISSE
CASTORO INFORMATICO SVIZZERA

Le Castor Informatique 2019 a été réalisé par la Société Suisse de l'Informatique dans l'Enseignement SSIE et soutenu par la Fondation Hasler.

HASLERSTIFTUNG

Tous les liens ont été vérifiés le 1^{er} novembre 2019. Ce cahier d'exercice a été produit le 2 janvier 2020 avec le logiciel de mise en page L^AT_EX.



Les exercices sont protégés par une licence Creative Commons Paternité – Pas d'Utilisation Commerciale – Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International. Les auteurs sont cités en p. 16.



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 pour 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» (<https://www.bebas.org/>), initié en Lituanie.

Le concours a été organisé pour la première fois en Suisse en 2010. Le Petit Castor (années HarmoS 5 et 6) a été organisé pour la première fois en 2012.

Le Castor Informatique vise à motiver les élèves à apprendre l'informatique. Il souhaite lever les réticences et susciter l'intérêt quant à l'enseignement de l'informatique à l'école. Le concours ne suppose aucun prérequis quant à l'utilisation des ordinateurs, sauf de savoir naviguer sur Internet, car le concours s'effectue en ligne. 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 2019 a été fait pour cinq tranches d'âge, basées sur les années scolaires :

- Années HarmoS 5 et 6 (Petit Castor)
- Années HarmoS 7 et 8
- Années HarmoS 9 et 10
- Années HarmoS 11 et 12
- Années HarmoS 13 à 15

Les élèves des années HarmoS 5 et 6 avaient 9 exercices à résoudre : 3 faciles, 3 moyens, 3 difficiles. Les élèves des années HarmoS 7 et 8 avaient, quant à eux, 12 exercices à résoudre (4 de chaque niveau de difficulté). Finalement, chaque autre tranche d'âge devait résoudre 15 exercices (5 de chaque niveau de difficulté).

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.

Chaque participant·e obtenait initialement 45 points (ou 27 pour la tranche d'âge «Petit Castor», et 36 pour les années HarmoS 7 et 8).

Le nombre de points maximal était ainsi de 180 (ou 108 pour la tranche d'âge «Petit Castor», et 144 pour les années HarmoS 7 et 8). Le nombre de points minimal était zéro.

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
Gabriel Parriaux



<https://www.castor-informatique.ch/fr/kontaktieren/>

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


 <https://www.facebook.com/informatikbiberch>



Table des matières

Ont collaboré au Castor Informatique 2019	i
Préambule	ii
Table des matières	iv
1. Robot graphique	1
2. Rangoli	2
3. Superstar	3
4. Drapeaux colorés	4
5. Rangement du lave-vaisselle	5
6. Message des anciens castors	6
7. Caractères chinois colorés	7
8. Garniture de hamburger	8
9. Signaux de fumée	9
10. Tours particulières	10
11. Boules instables	11
12. Caméra de surveillance	12
13. Un sac de bonbons	13
14. Réseau de castors	14
15. Quipu	15
A. Auteurs des exercices	16
B. Sponsoring : Concours 2019	17
C. Offres ultérieures	19



1. Robot graphique

Un robot se déplace sur une grille en dessinant des lignes. Il peut être commandé à l'aide de trois nombres. Si on lui donne les chiffres 3↗1↗5↗, il dessine la figure suivante :

Première exécution :	Deuxième exécution :	Troisième exécution :	Quatrième exécution :

Pour cela, il répète quatre fois les étapes suivantes :

- Avance sur la grille du nombre de cases indiqué par le premier nombre.
- Fais un quart de tour vers la droite.
- Avance sur la grille du nombre de cases indiqué par le deuxième nombre.
- Fais un quart de tour vers la droite.
- Avance sur la grille du nombre de cases indiqué par le troisième nombre.
- Fais un quart de tour vers la droite.

On donne les nombres 2↗2↗3↗ au robot. À quoi les lignes dessinées ressemblent-elles ?

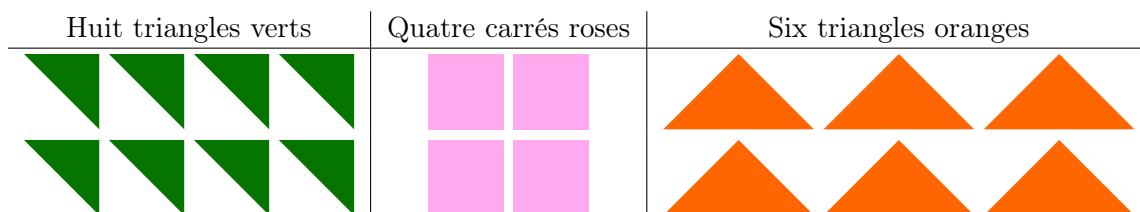
A)	B)	C)	D)



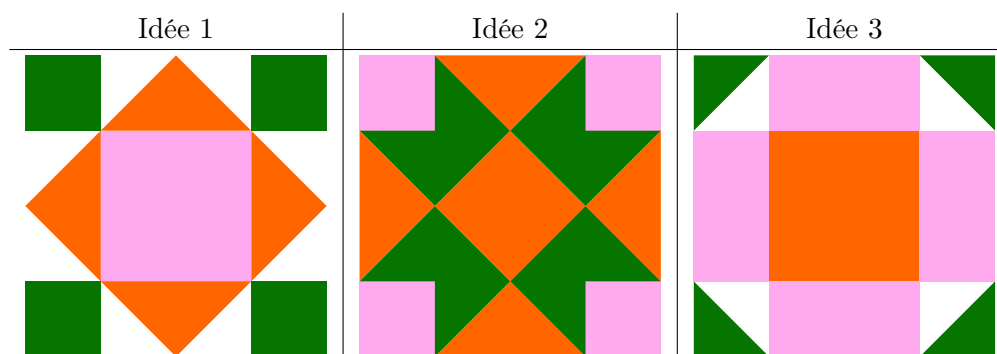
2. Rangoli

Le rangoli est une forme d'art venant d'Inde. Les rangolis sont des motifs faits sur le sol. Ces motifs sont le plus souvent symétriques.

Priya a des pierres de trois formes différentes pour son rangoli : huit triangles verts, quatre carrés roses et six triangles oranges. Les pierres de la même couleur ont la même taille :



Elle trouve les idées de rangoli suivantes sur un site Internet (les surfaces blanches restent vides) :



Laquelle des trois idées de rangoli Priya peut-elle faire avec ses pierres ?

- A) Seulement l'idée 1.
- B) Seulement l'idée 2.
- C) Seulement l'idée 3.
- D) Les trois idées.

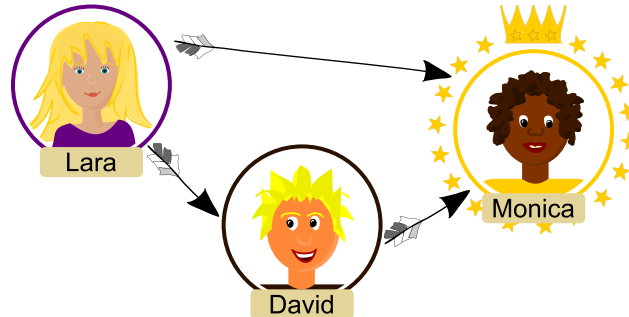


3. Superstar

Le réseau social AdoGram permet à ses membres de suivre d'autres membres. Il y a aussi des groupes de membres sur AdoGram. Dans un groupe, un membre est une superstar si...

- ... la superstar est suivie par tous les membres du groupe, et...
- ... elle-même ne suit aucun membre du groupe.

Dans le groupe suivant, Lara suit Monica et David, David suit Monica, mais Monica ne suit personne. Monica est donc une superstar :



Un autre groupe est composé de six membres : Andrea, Dican, Françoise, Gianni, Robin et Stefan. Il se suivent ainsi :

- Andrea suit Dican, Françoise et Gianni.
- Dican suit Françoise, Gianni et Robin.
- Françoise suit Gianni.
- Robin suit Dican, Françoise et Gianni.
- Stefan suit Andrea, Dican, Françoise, Gianni et Robin.

Est-ce qu'il y a une superstar dans ce groupe ?

- A) Oui, Françoise est une superstar dans ce groupe.
- B) Oui, Gianni est une superstar dans ce groupe.
- C) Oui, Stefan est une superstar dans ce groupe.
- D) Oui, Françoise et Gianni sont les deux des superstars dans ce groupe.
- E) Non, ce groupe n'a pas de superstar.



4. Drapeaux colorés

Le constructeur de bateaux des castors fait d'excellents bateaux. Chaque castor veut en avoir un. Mais comment peuvent-ils faire la différence entre leurs bateaux s'ils sont tous pareils ?

Les castors décident de personnaliser chaque bateau avec un drapeau. Un drapeau des castors ressemble à cela :

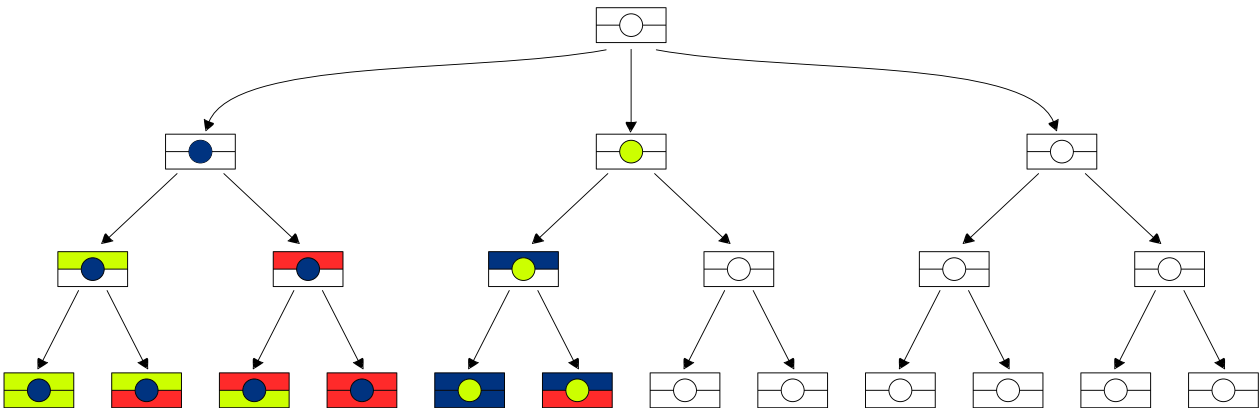


Ils se mettent d'accord sur trois couleurs pour les différentes surfaces du drapeau : rouge, vert clair et bleu foncé. Les deux bandes peuvent avoir la même couleur, mais le cercle au centre doit être d'une autre couleur que les deux bandes :



Pour ne pas perdre la vue d'ensemble, les castors dessinent un diagramme qui montre toutes les combinaisons de couleurs possibles pour les drapeaux, mais ils ne l'ont pas terminé.

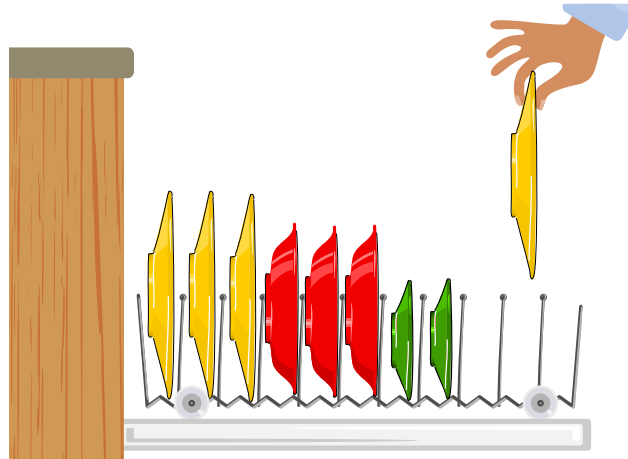
Complète le diagramme pour les castors. Il y a plusieurs bonnes solutions, cela suffit si tu en indiques une. Colorie les surfaces sur le diagramme.





5. Rangement du lave-vaisselle

Tobias range ses assiettes dans le lave-vaisselle de manière à ce que les grandes assiettes soient tout à gauche, les assiettes à soupe au milieu et les petites assiettes à droite. Il n'y a pas de trou entre les assiettes. Après le souper, il doit ajouter une grande assiette dans le lave-vaisselle. Il veut toucher le moins d'assiettes possible dans le lave-vaisselle en les déplaçant mais veut conserver le même classement.



Combien d'assiettes du lave-vaisselle doit-il toucher pour pouvoir ensuite ranger la grande assiette à la bonne place ?

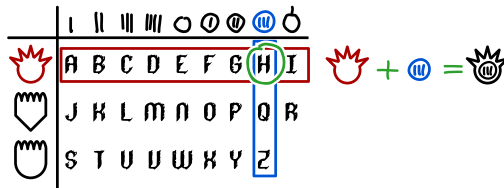
- A) 0
- B) 1
- C) 2
- D) 3
- E) 5
- F) 8



6. Message des anciens castors

La castor Dara a trouvé un très ancien morceau de bois tout en bas du barrage des castors. Des symboles inconnus sont gravés dans le bois. Dara suppose qu'il s'agit d'une table de chiffrement datant du temps où les anciens castor habitaient le barrage.

Dara observe la table longtemps et pense savoir comment elle fonctionne: les symboles inconnus sont une combinaison des symboles indiqués dans les lignes et colonnes. La lettre «H» serait donc chiffrée de la manière suivante:



Dara se rappelle qu'elle a déjà vu de tels symboles à un autre endroit du barrage. En effet, il y est écrit:



Que signifie le message des anciens castors ?

- A) SAVEWATER
- B) CLEARDAYS
- C) SAVEMYDAM
- D) CAREFORME



7. Caractères chinois colorés

La structure des caractères chinois nous paraît étrange. Pour mieux comprendre comment certains caractères chinois sont assemblés, on peut s’imaginer le schéma suivant qui les sépare en cinq parties, haut ▲, bas ▤, gauche ▢, droite ▣ et centre ★ :



Ces parties peuvent être assemblées en quatre structures :

Structure	Structure gauche-centre-droite	Structure gauche-droite	Structure haut-centre-bas	Structure haut-bas
Exemple de caractère	川	儿	三	吕
Exemple d’analyse				





Quelle analyse montre la bonne structure pour les trois caractères chinois 劳, 二 et 八 d’après le schéma ?

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

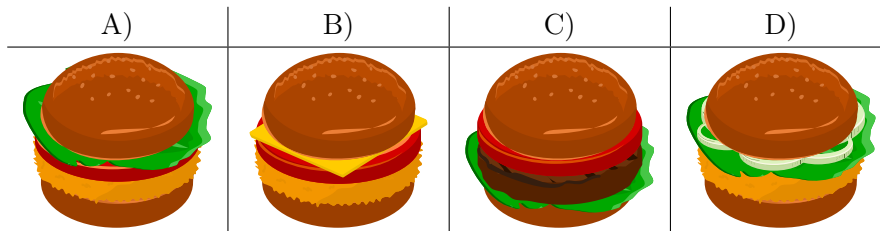


8. Garniture de hamburger

CastorBurger propose six ingrédients (A, B, C, D, E et F) pour ses hamburgers faits maison. Le tableau suivant liste les ingrédients de quatre exemples de hamburgers, pas forcément dans le même ordre que dans l'exemple de hamburger :

Hamburger				
Ingrédients	C, F	A, B, E	B, E, F	B, C, D





Quel hamburger a les ingrédients A, E et F ?





9. Signaux de fumée

Un castor est toujours en haut de la montagne et observe la météo. Il transmet les prévisions météo aux castors dans la vallée. Pour cela, il utilise des signaux de fumée qui sont composés de cinq nuages de fumée. Un nuage de fumée peut être soit petit, soit grand. Les castors se sont mis d'accord sur les signaux de fumée suivants :

			
Ce sera orageux.	Ce sera pluvieux.	Ce sera nuageux.	Ce sera ensoleillé.

Un jour où il y a beaucoup de vent, les castors dans la vallée n'arrivent pas bien à reconnaître les nuages de fumée. Ils interprètent le signal de fumée comme cela :



Comme ce n'est aucun des signaux de fumée convenus, ils supposent qu'ils ont mal interprété l'un des nuages de fumée : l'un des petits nuages de fumée devrait en fait être grand ou l'un des grands nuages de fumée devrait en fait être petit.

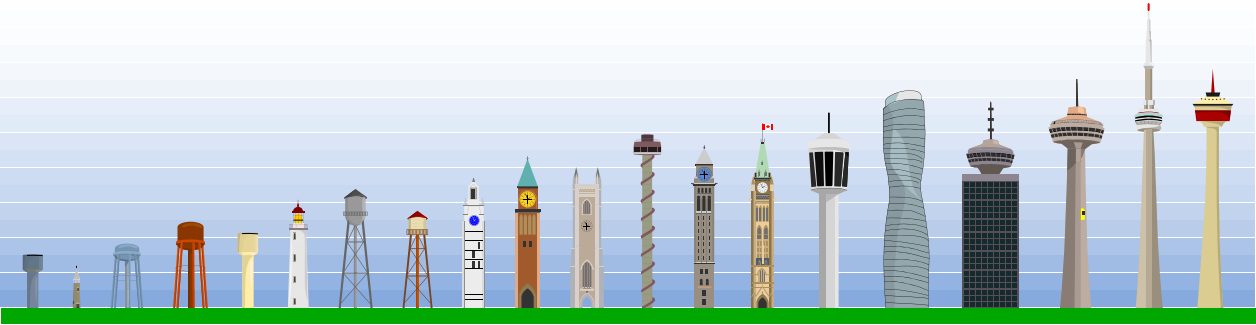
Que voudrait dire le signal de fumée si exactement un nuage de fumée avait été mal interprété ?

- A) Ce sera orageux.
- B) Ce sera pluvieux.
- C) Ce sera nuageux.
- D) Ce sera ensoleillé.



10. Tours particulières

Une tour est considérée comme particulière lorsque toutes les tours à sa gauche sont plus petites qu'elle et toutes les tours à sa droite sont plus grandes qu'elle.



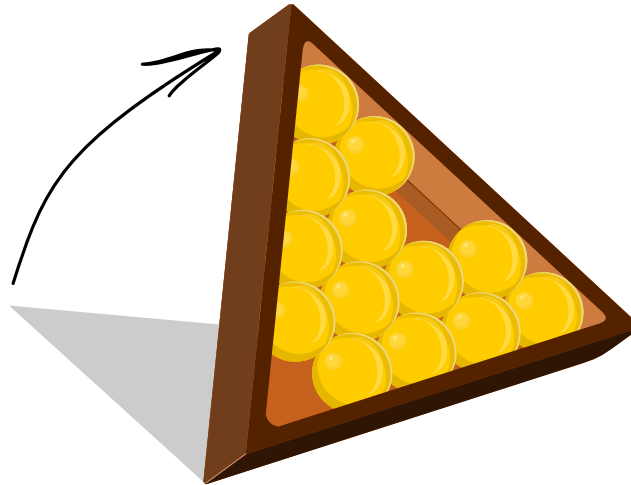
Combien de tours sont particulières sur le dessin ?

- A) 4
- B) 5
- C) 6
- D) 7



11. Boules instables

Une boîte triangulaire peut contenir quinze boules de la même taille. Deux boules sont retirées de la boîte comme dans le dessin ci-dessous. La boîte est ensuite inclinée sur le côté.

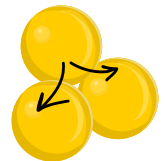


Lorsque l'on incline la boîte, certaines boules peuvent devenir «instables». Un boule est instable lorsque...

- ... la boule à gauche ou à droite en dessous d'elle a été retirée, ...
- ... ou la boule à gauche ou à droite en dessous d'elle est instable.

Les boules de la rangée du bas sont stables.

Combien des treize boules sont instables ?

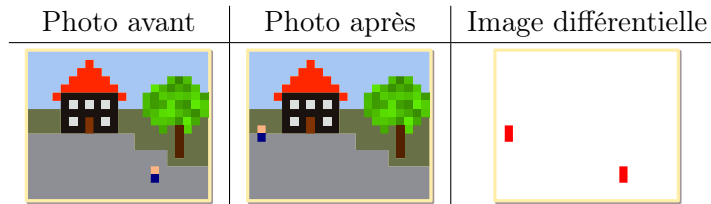


- | | | |
|-----------------|-------------|----------------------|
| A) Aucune boule | F) 5 boules | K) 10 boules |
| B) 1 boule | G) 6 boules | L) 11 boules |
| C) 2 boules | H) 7 boules | M) 12 boules |
| D) 3 boules | I) 8 boules | N) Toutes les boules |
| E) 4 boules | J) 9 boules | |



12. Caméra de surveillance

Sur la place de la gare, une caméra de surveillance fait des photos à intervalles réguliers. Ces photos sont analysées par un ordinateur qui génère une image appelée *image différentielle*. Dans une telle image, les points de l'image qui sont différents entre deux photos consécutives sont mis en évidence. Une personne traverse les deux photos suivantes. C'est mis en évidence sur l'image différentielle à droite :



Cinq événements ont lieu entre la photo suivante et les cinq images différentielles.



Dans quel ordre les événements ont-ils lieu ?

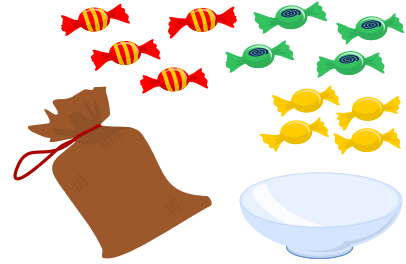
- A) Deux personnes se rencontrent.
La porte de la maison s'ouvre.
Deux personnes partent vers la droite bras dessus, bras dessous.
Le vent se lève.
La porte de la maison se ferme.
- B) La porte de la maison se ferme.
Deux personnes se rencontrent.
Deux personnes partent vers la droite bras dessus, bras dessous.
La porte de la maison s'ouvre.
Le vent se lève.
- C) La porte de la maison s'ouvre.
Deux personnes partent vers la droite bras dessus, bras dessous.
Deux personnes se rencontrent.
Le vent se lève.
La porte de la maison se ferme.
- D) Le vent se lève.
La porte de la maison s'ouvre.
Deux personnes se rencontrent.
Deux personnes partent vers la droite bras dessus, bras dessous.
La porte de la maison se ferme.



13. Un sac de bonbons

Petra a quatre bonbons rouges, quatre bonbons verts et quatre bonbons jaunes dans un sac opaque. Elle a aussi une coupe vide. Petra et Moritz jouent à un jeu. Pendant trois tours, Moritz peut tirer un bonbon du sac. Les règles suivantes valent pour chaque bonbon :

- Tant que le bonbon tiré est vert, il le met dans la coupe et peut tirer un autre bonbon pendant le même tour.
- Si le bonbon tiré est rouge, Moritz le met dans la coupe et termine le tour.
- Si le bonbon tiré est jaune, Moritz le mange directement sans le mettre dans la coupe et termine le tour.



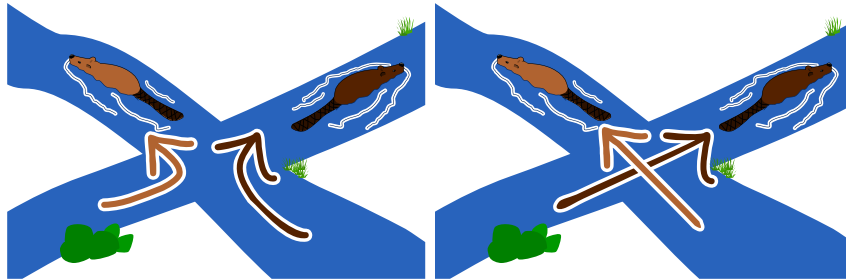
Combien de bonbons au maximum Moritz peut-il avoir mis dans la coupe à la fin du jeu ?

- | | | |
|------|------|-------|
| A) 0 | F) 5 | K) 10 |
| B) 1 | G) 6 | L) 11 |
| C) 2 | H) 7 | M) 12 |
| D) 3 | I) 8 | |
| E) 4 | J) 9 | |



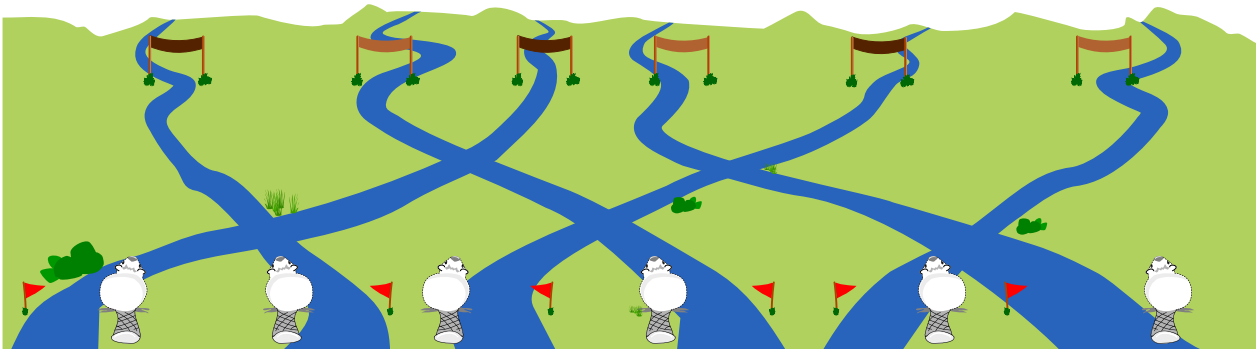
14. Réseau de castors

Trois castors brun clair et trois castors brun foncé nagent dans un système de canaux du bas vers le haut. Deux castors se rencontrent à chaque croisement de deux canaux. Si les deux castors qui se rencontrent sont de couleurs différentes, le castor brun clair continue vers la gauche et le castor brun foncé vers la droite. Sinon, ils continuent simplement chacun dans la même direction.



À la fin, les castors doivent être ordonnés de gauche à droite de la manière suivante : brun foncé, brun clair, brun foncé, brun clair, brun foncé, brun clair.

À quelles positions les castors brun clair et brun foncé doivent-ils commencer afin d'arriver dans le bon ordre ?



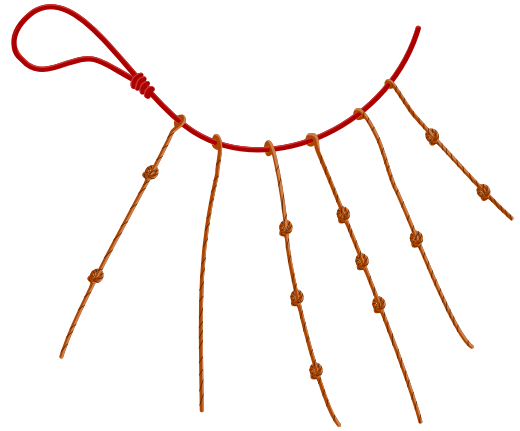


15. Quipu

Les Incas utilisaient à l'époque des nœuds pour la transmission de messages. Plusieurs cordelettes sur lesquelles des nœuds étaient noués étaient attachées à une corde. Ces assemblages de cordelettes appelés « quipus » étaient grands et difficiles à fabriquer.

Imagine qu'il faut développer une version simplifiée des quipus. Les conditions sont :

- Il y a toujours le même nombre de cordelettes attachées à la corde.
- Les cordelettes ne diffèrent que par le nombre de nœuds.
- Une cordelette a 0, 1, 2 ou 3 nœuds.
- L'ordre des cordelettes est déterminé à l'aide d'un nœud sur la corde.
- Il doit pouvoir y avoir 30 quipus discernables pour différents messages.



Quel est le nombre minimum de cordelettes de la version simplifiée des quipus dans ces conditions ?

- A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) 5
- E) 8
- F) 10



A. Auteurs des exercices

 Tony René Andersen	 Alisher Ikramov	 Nol Premasathian
 Michelle Barnett	 Thomas Ioannou	 J.P. Pretti
 Michael Barot	 Takeharu Ishizuka	 Andrea Schrijvers
 Wilfried Baumann	 Anna Laura John	 Eljakim Schrijvers
 Linda Bergsveinsdóttir	 Mile Jovanov	 Humberto Sermenov
 Daniela Bezáková	 Injoo Kim	 Vipul Shah
 Laura Braun	 Jihye Kim	 Daigo Shirai
 Mony Chanroath	 Mária Kiss	 Taras Shpot
 Marios Choudary	 Sophie Koh	 Jacqueline Staub
 Anton Chukhnov	 Dennis Komm	 Nikolaos Stratis
 Kris Coolsaet	 Bohdan Kudrenko	 Maciej M. Sysło
 Allira Crowe	 Regula Lacher	 Bundit Thanasopon
 Christian Datzko	 Inggriani Liem	 Peter Tomcsányi
 Maria Suyana Datzko	 Judith Lin	 Nicole Trachsler
 Sarah Estrella Datzko	 Samart Moodleah	 Jiří Vaníček
 Susanne Datzko	 Madhavan Mukund	 Márton Visnovitz
 Lanping Deng	 Tom Naughton	 Florentina Voboril
 Olivier Ens	 Pia Niemelä	 Michael Weigend
 Gerald Futschek	 Tomohiro Nishida	 Jing-Jing Yang
 Sonali Gogate	 Zsuzsa Pluhár	 Xing Yang
 Martin Guggisberg	 Wolfgang Pohl	 Khairul A. Mohamad Zaki
 Juraj Hromkovič	 Sergei Pozdniakov	



B. Sponsoring : Concours 2019


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

ROBOROBO <http://www.roborobo.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 <http://www.bbv.ch/>
Software Services


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


OXOCARD <http://www.oxocard.ch/>
OXOcard
OXON


DIARTIS <http://www.diartis.ch/>
Diartis AG



<https://educatec.ch/>
educaTEC



<http://senarclens.com/>
Senarclens Leu & Partner



AUSBILDUNGS- UND BERATUNGSZENTRUM
FÜR INFORMATIKUNTERRICHT

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



<http://www.hepl.ch/>
Haute école pédagogique du canton de Vaud



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



<https://www.fhnw.ch/de/die-fhnw/hochschulen/ph>
Pädagogische Hochschule FHNW

Scuola universitaria professionale
della Svizzera italiana



<http://www.supsi.ch/home/supsi.html>
La Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana
(SUPSI)



<https://www.zhdk.ch/>
Zürcher Hochschule der Künste



C. Offres ultérieures

010100110101011001001001
010000010010110101010011
010100110100100101000101
001011010101001101010011
010010010100100100100001

SS!E

www.svia-ssie-ssii.ch
schweizerischerverein für informatik und
erausbildung // société suisse pour l'infor-
matique 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.