



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

**Exercices 2020**

**Tous les âges**

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

**Éditeurs :**

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

010100110101011001001001  
010000010010110101010011  
010100110100100101000101  
001011010101001101010011  
010010010100100100100001

**SS!E**

[www.svia-ssie-ssii.ch](http://www.svia-ssie-ssii.ch)  
schweizerischerverein fürinformatikin d  
erausbildung//société suisse pour l'infor  
matique dans l'enseignement//società sviz  
zera per l'informaticanell'insegnamento







# Ont collaboré au Castor Informatique 2020

Susanne Datzko, Fabian Frei, Martin Guggisberg, Lucio Negrini, Gabriel Parriaux, Jean-Philippe Pellet

Cheffe de projet : Nora A. Escherle

Nous adressons nos remerciements pour le travail de développement des exercices du concours à :  
Juraj Hromkovič, Michael Barot, Christian Datzko, Jens Gallenbacher, Dennis Komm, Regula Lacher,  
Peter Rossmann : ETH Zurich, Ausbildungs- und Beratungszentrum für Informatikunterricht

Le choix des exercices a été fait en collaboration avec les organisateurs de Bebras en Allemagne, Autriche, Hongrie, Slovaquie et Lituanie. Nos remerciements en particulier :

Valentina Dagienė : Bebras.org

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

Wilfried Baumann, Anoki Eischer : Österreichische Computer Gesellschaft

Gerald Futschek, Florentina Voboril : Technische Universität Wien

Zsuzsa Pluhár : ELTE Informatikai Kar, Hongrie

Michal Winzcer : Université Comenius de Bratislava, Slovaquie

La version en ligne du concours a été réalisée sur l'infrastructure cuttle.org. Nous remercions pour la bonne collaboration :

Eljakim Schrijvers, Justina Dauksaite, Arne Heijenga, Dave Oostendorp, Andrea Schrijvers, Alieke Stijf, Kyra Willekes : cuttle.org, Pays-Bas

Chris Roffey : Université d'Oxford, Royaume-Uni

Pour le support pendant les semaines du concours, nous remercions en plus :

Hanspeter Erni : Direction, école secondaire de Rickenbach

Gabriel Thullen : Collège des Colombières

Beat Trachsler : Kantonsschule Kreuzlingen

Christoph Frei : Chragokyberneticks (Logo Castor Informatique Suisse)

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

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

L'adaptation française a été réalisée par Elsa Pellet et l'adaptation italienne par Christian Giang.



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

Le Castor Informatique 2020 a été réalisé par la Société Suisse de l'Informatique dans l'Enseignement SSIE et soutenu par la Fondation Hasler.

## HASLERSTIFTUNG

Cette brochure a été produite le 9 septembre 2021 avec le système de composition de documents  $\text{\LaTeX}$ . Nous remercions Christian Datzko pour le développement et maintien de la structure de génération des 36 versions de cette brochure (selon les langues et les degrés). La structure actuelle a été mise en place de manière similaire à la structure précédente, qui a été développée conjointement avec Ivo Blöchliger dès 2014. Nous remercions aussi Jean-Philippe Pellet pour le développement de la série d'outils `bebras`, qui est utilisée depuis 2020 pour la conversion des documents source depuis les formats Markdown et YAML.

Tous les liens dans les tâches ci-après ont été vérifiés le 1<sup>er</sup> décembre 2020.



Les exercices sont protégés par une licence Creative Commons Paternité – Pas d'Utilisation Commerciale – Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International. Les auteur·e·s sont cité·e·s en p. 39.



# Préambule

Très bien établi dans différents pays européens et plus largement à l'échelle mondiale 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 2020 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 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.



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/>



# Table des matières

Ont collaboré au Castor Informatique 2020 . . . . .	i
Préambule . . . . .	iii
Table des matières . . . . .	v
1. Chasse à l'ours . . . . .	1
2. La pièce de théâtre . . . . .	2
3. Arrosage . . . . .	3
4. Chiffres secrets . . . . .	4
5. Sudoku boisé 3×3 . . . . .	5
6. Visite de musée . . . . .	6
7. Troc au château . . . . .	7
8. Prochain arrêt, gare! . . . . .	8
9. Piles de troncs d'arbres . . . . .	9
10. Quartier coloré . . . . .	10
11. Épidémiologie . . . . .	11
12. Les textes tendres de Tabea . . . . .	12
13. Bols . . . . .	13
14. Abeille assidue . . . . .	14
15. Serpents et échelles . . . . .	15
16. Lourdes comparaisons . . . . .	16
17. Bracelet céleste . . . . .	17
18. Appareils ménagers . . . . .	18
19. Excursion de groupe . . . . .	19
20. Réseau ferroviaire . . . . .	20
21. Réseau de communication . . . . .	21
22. Séquence ADN . . . . .	22
23. Fred le têtù . . . . .	23



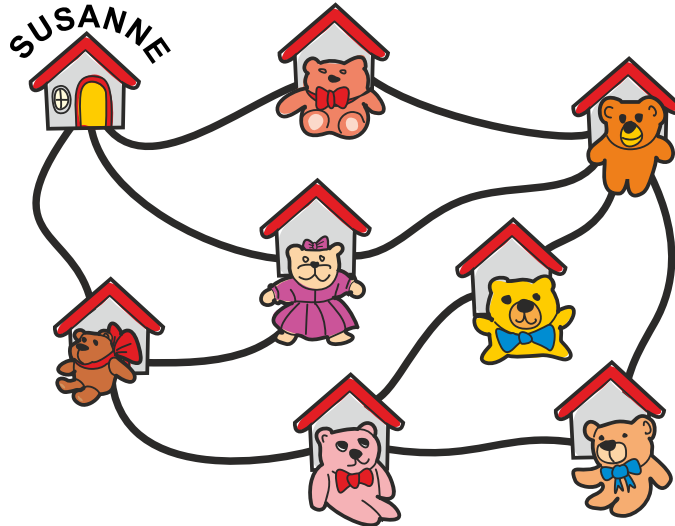
24. Heure de pointe . . . . .	24
25. Bateau-taxi . . . . .	25
26. Casiers . . . . .	26
27. Triangle de Sierpiński . . . . .	27
28. Mosaique . . . . .	28
29. L'archipel des castors . . . . .	29
30. Table incomplète . . . . .	30
31. Sudoku boisé 4×4 . . . . .	31
32. Transport d'argent . . . . .	32
33. Las Bebras . . . . .	33
34. Arbres digitaux . . . . .	34
35. Chauffage au sol . . . . .	35
36. Journée tranquille . . . . .	36
37. Kangourou bondissant . . . . .	37
38. Des cases et des billes . . . . .	38
A. Auteur-e-s des exercices . . . . .	39
B. Sponsoring: Concours 2020 . . . . .	41
C. Offres ultérieures . . . . .	43



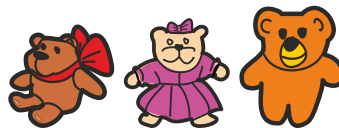


# 1. Chasse à l'ours

Dans le quartier de Susanne, on peut voir les nounours suivants devant les maisons :



Susanne a fait un tour depuis chez elle en passant devant exactement quatre maisons. Elle n'a pas passé deux fois devant la même maison. Elle n'a pas vu le nounours devant l'une des maisons. Les trois autres nounours étaient :



















Quel est le nounours que Susanne n'a pas vu ?

- A)  B)  C)  D) 



## 2. La pièce de théâtre

Une pièce de théâtre raconte l'histoire d'une belle princesse , d'un noble chevalier , d'un roi sage  et d'un méchant dragon . Au début de la pièce, la scène est vide. Pendant la représentation, les quatre personnages entrent en scène et quittent la scène dans l'ordre suivant :

Premier acte			Deuxième acte	
Le roi entre en scène		E N T R A C T E	Le dragon entre en scène	
La princesse entre en scène			Le chevalier entre en scène	
Le roi quitte la scène			Le dragon quitte la scène	
Le dragon entre en scène			La princesse entre en scène	
La princesse quitte la scène			Le chevalier quitte la scène	
Le dragon quitte la scène			La princesse quitte la scène	
<b>Entracte</b>			<b>Fin</b>	

Quelle situation n'aura pas lieu ?

- A) La princesse et le chevalier sont ensemble sur scène.
- B) Le roi et le dragon sont ensemble sur scène.
- C) Le chevalier n'entre en scène qu'après l'entracte.
- D) Le chevalier et le dragon sont ensemble sur scène.

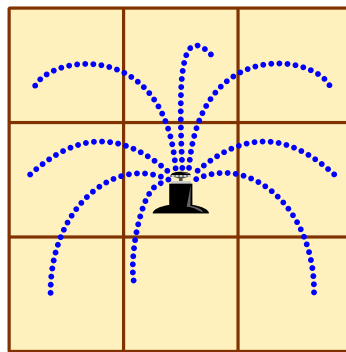


### 3. Arrosage

Le jardin de Daniel est composé de cases carrées. Il a planté des fleurs dans certaines de ces cases :



En été, il aimerait arroser ces fleurs avec des tourniquets arroseurs. Il ne peut pas mettre d'arroseur dans les cases avec des fleurs. Un arroseur arrose toutes les fleurs dans les 8 cases autour de lui :




*Place aussi peu d'arroseurs que nécessaire pour arroser toutes les cases fleuries. Indique-le en cochant les cases correspondantes dans le jardin de Daniel.*



## 4. Chiffres secrets

L'année de construction de chaque hutte de castor est écrite sur un panneau en dessus de l'entrée. Les castors utilisent leurs propres symboles pour représenter les chiffres. La table à droite montre comment les symboles des castors sont assemblés à partir des chiffres :

	-	=	≡	▷	▷
□	0	1	2	3	4
◁	5	6	7	8	9

Par exemple, les castors représentent le chiffre «5» par le nouveau symbole , qui est assemblé comme ça :

	-	=	≡	▷	▷
□	0	1	2	3	4
◁	5	6	7	8	9

Voici la hutte de Cleverias :



En quelle année la hutte de Cleverias a-t-elle été construite ?

- A) 0978
- B) 1574
- C) 1923
- D) 1973
- E) 1993
- F) 2973
- G) 6378



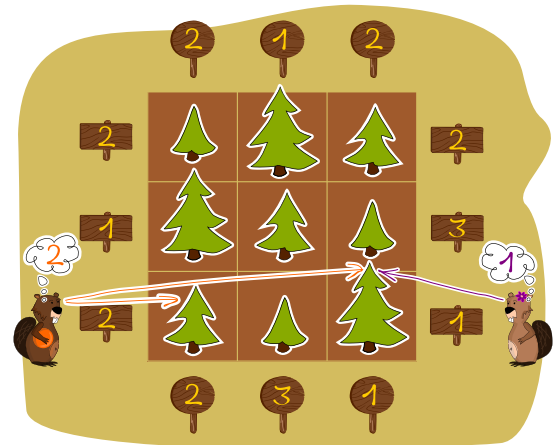
## 5. Sudoku boisé 3×3

Les castors plantent des rangées de sapins. Les sapins ont trois hauteurs différentes (1 🌲, 2 🌲 et 3 🌲) et il y a exactement un sapin de chaque hauteur sur chaque rangée.

Lorsque les castors observent une rangée de sapin depuis l'une de ses extrémités, il ne peuvent **pas** voir les plus petits sapins qui sont cachés derrière de plus grands sapins.

C'est écrit sur un panneau au bout de chaque rangée combien de sapins l'on peut voir depuis cet endroit-là.

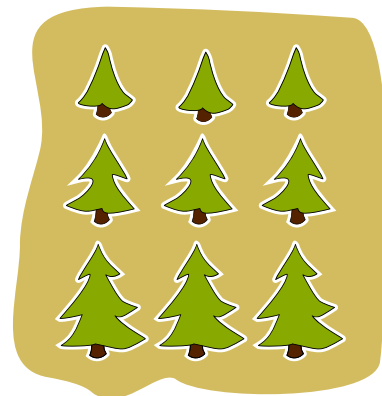
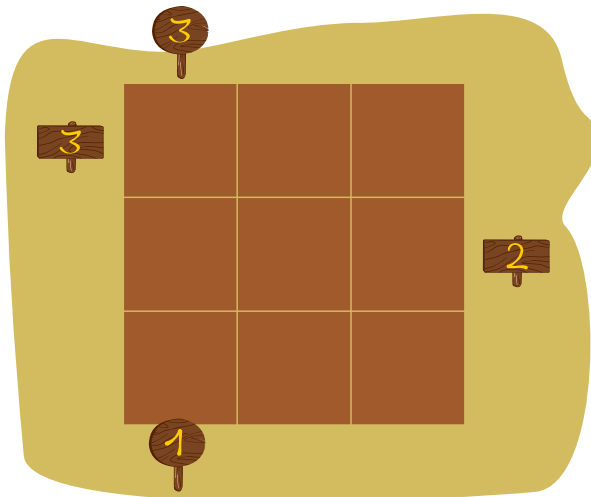
Les castors plantent à présent neuf sapins sur un champ de 3×3 cases, comme dans l'exemple à droite.



Pour cela, les règles suivantes s'appliquent :

- dans chaque ligne, il y a exactement un sapin de chaque hauteur ;
- dans chaque colonne, il y a exactement un sapin de chaque hauteur ;
- les panneaux indiquant le nombre de sapins visibles sont plantés tout autour du champ de 3×3 cases.

Écris dans chaque case la hauteur du sapin qui s'y trouve.



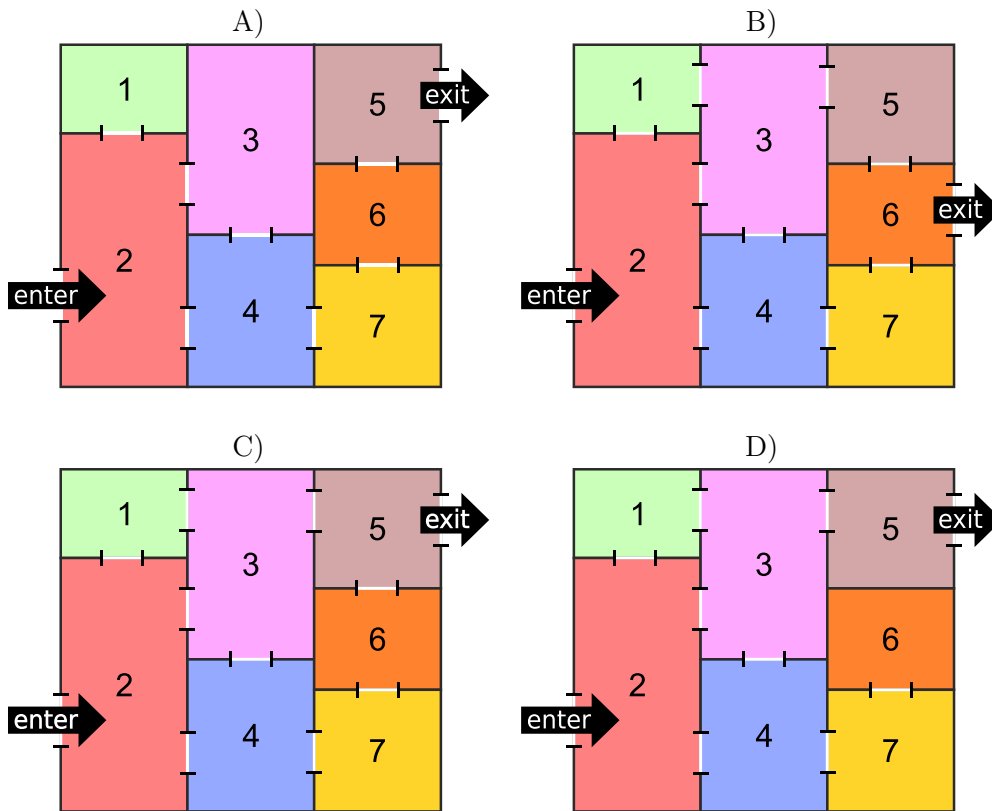


## 6. Visite de musée

Quatre plans au sol sont proposés pour la construction d'un nouveau musée. Chaque plan comporte les sept pièces 1 à 7. Les pièces doivent être arrangées de façon à ce que les visiteurs puissent visiter toutes les pièces sans passer deux fois par la même pièce.

Les visiteurs commencent la visite à l'entrée «enter» et quittent le musée par la sortie «exit».

Quel plan au sol permet aux visiteurs d'entrer et de sortir de chaque pièce exactement une fois ?





































## 7. Troc au château

Un castor malin a besoin d'un sapin 🌲 pour construire un barrage sur la rivière. Malheureusement, il n'a qu'une carotte 🥕. C'est un jour de marché au château aujourd'hui, et le castor veut y troquer sa carotte 🥕 contre un sapin 🌲.

Dans chaque salle du château, deux types de troc sont proposés. Le table suivante liste ces propositions :

Salle A :		→		ou		→	
Salle B :		→		ou		→	
Salle C :		→		ou		→	
Salle D :		→		ou		→	
Salle E :		→		ou		→	
Salle F :		→		ou		→	
Salle G :		→		ou		→	
Salle H :		→		ou		→	



Dans la salle B, le castor peut par exemple troquer une bague  contre une glace , mais pas l'inverse.

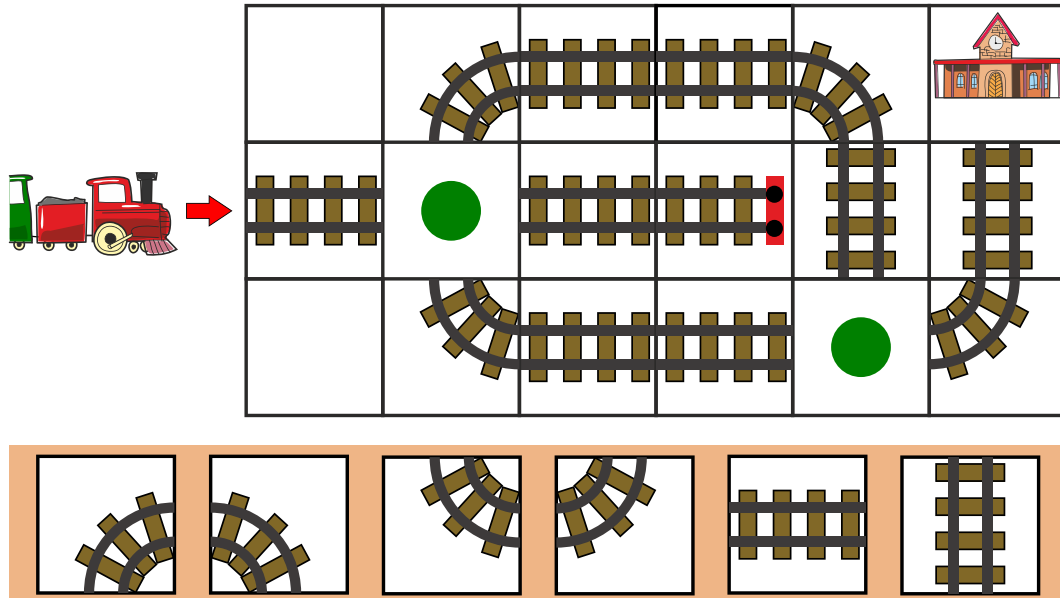
*Dans quel ordre le castor doit-il passer dans les salles du château pour finalement avoir le sapin 🌲 désiré ?*

- A) DGE : D'abord la salle D, puis la salle G et finalement la salle E.
- B) GCE : D'abord la salle G, puis la salle C et finalement la salle E.
- C) AGE : D'abord la salle A, puis la salle G et finalement la salle E.
- D) DBC : D'abord la salle D, puis la salle B et finalement la salle C.



## 8. Prochain arrêt, gare !

Choisis les bons rails pour les deux cases avec les points verts de façon à ce que le train  puisse aller à la gare .



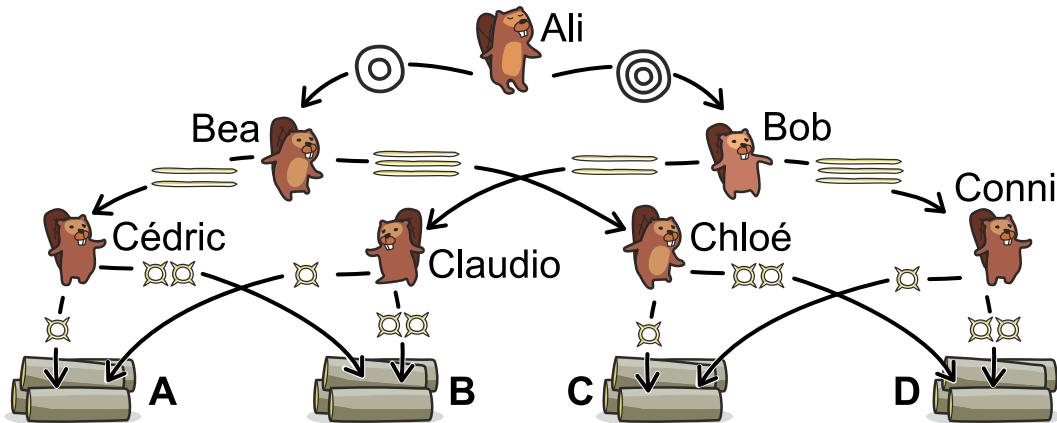
The puzzle consists of a 3x6 grid. The top row contains a station building in the 6th column and a curved track piece in the 2nd, 3rd, and 4th columns. The middle row contains a straight track piece in the 1st column, a green dot in the 2nd column, a straight track piece with a red signal in the 3rd column, a curved track piece in the 4th column, and a vertical track piece in the 5th and 6th columns. The bottom row contains a curved track piece in the 2nd, 3rd, and 4th columns, a green dot in the 5th column, and a curved track piece in the 6th column. To the left of the grid is a red train with a green tank, pointing right with a red arrow. Below the grid is a row of six track options: two curved track pieces (top and bottom), two straight track pieces (left and right), and two vertical track pieces (left and right).





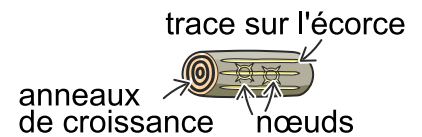
## 9. Piles de troncs d'arbres

Dans le village des castors, les troncs d'arbres sont répartis dans quatre groupes (A, B, C, D) d'après trois propriétés (le nombre d'anneaux de croissance, le nombre de traces sur l'écorce et le nombre de nœuds dans le bois). Le diagramme de décision montre comment cela se passe.



Par exemple, ce tronc-ci est posé sur la pile D en raison des décisions suivantes :

- Ali voit trois anneaux de croissance et donne le tronc à Bob ;
- Bob voit trois traces sur l'écorce et donne le tronc à Conni ;
- Conni voit deux nœuds dans le bois et pose le tronc sur la pile D.



Sur quelle pile ce tronc va-t-il être posé ?



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



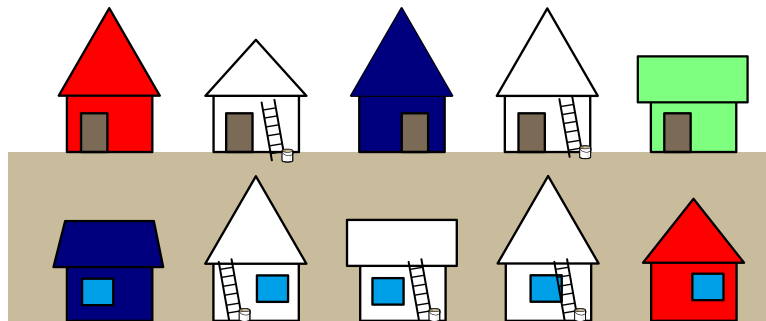
## 10. Quartier coloré

Les habitants d'une rue veulent peindre leurs maisons blanches en couleur. Chaque maison doit être peinte en l'une de ces trois couleurs : vert clair, rouge ou bleu foncé. Pour que ça n'ait pas l'air ennuyeux, ils suivent les règles suivantes :

- Deux maisons directement l'une à côté de l'autre ne doivent pas être de la même couleur.
- Deux maisons directement face à face dans la rue ne doivent pas avoir la même couleur.

Quelques habitants ont déjà peint leur maison en couleur. Les autres habitants doivent maintenant peindre leur maison de manière à respecter les règles.

*Trouve les couleurs appropriées pour les habitants.*





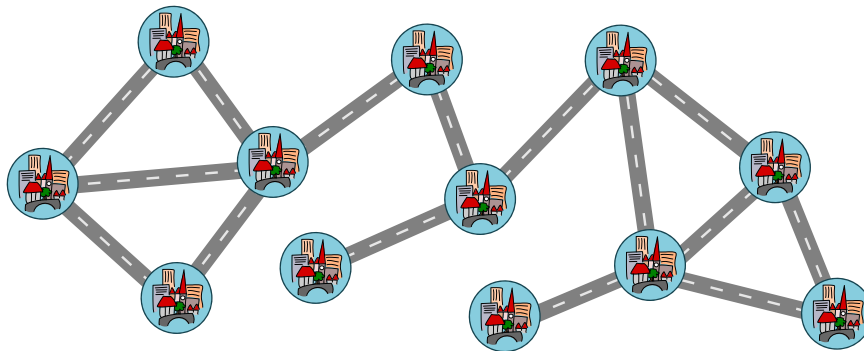
# 11. Épidémiologie

Castorland comporte 12 villes qui sont reliées par des routes. Les villes qui sont reliées de manière directe ou indirecte forment une communauté commerciale. La carte dans sa forme actuelle montre donc une seule communauté commerciale de 12 villes.

Pour endiguer une épidémie, la circulation doit être réduite. Le parlement des castors décide de fermer exactement deux routes pour diviser les villes en trois communautés commerciales.

Pour n'isoler personne plus que nécessaire, la plus petite communauté commerciale devrait compter autant de villes que possible

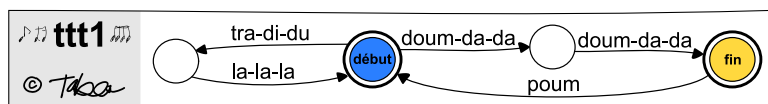
*Quelles sont les deux routes qui doivent être fermées ? Biffe-les.*







## 12. Les textes tendres de Tabea

Tabea a beaucoup de succès avec ses textes de chanson de la marque ttt : les textes tendres de Tabea. Ceux-ci peuvent être produits avec le diagramme ttt1 suivant :



Pour produire une chanson, Tabea commence par le « début »  et suit l'une des flèches partant de ce point. Lorsqu'il y a plusieurs possibilités, elle choisit. Elle chante les syllabes correspondantes le long de chemin dans l'ordre donné. Lorsqu'elle atteint la « fin » , sa chanson peut se terminer ou continuer.

Voici des exemples de chansons possibles :

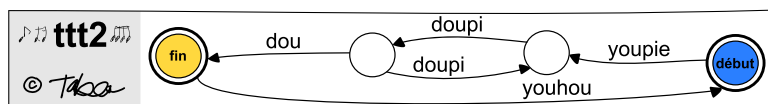
« Tra-di-du La-La-La Tra-di-du La-La-La  
Doux-da-da Doux-da-da Poum Doux-da-da Doux-da-da »



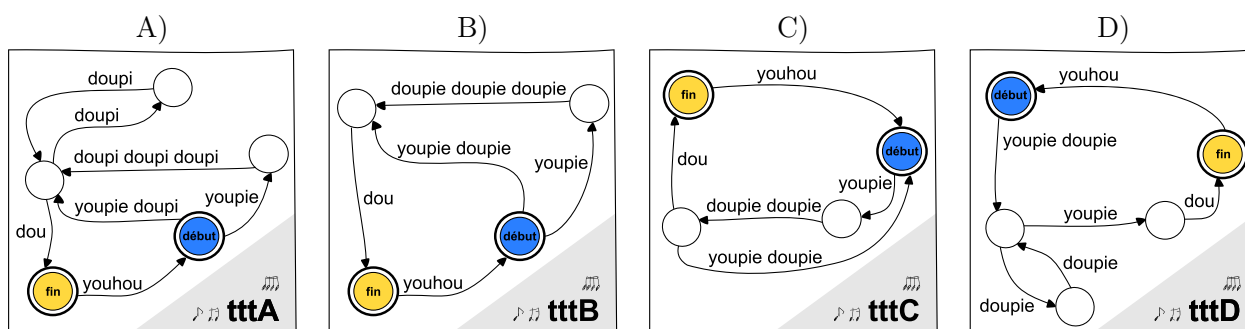
Ou

« Doux-da-da Doux-da-da Poum Tra-di-du La-La-La  
Doux-da-da Doux-da-da Poum Tra-di-du La-La-La  
Doux-da-da Doux-da-da Poum Doux-da-da Doux-da-da »

En novembre 2020, Tabea commence la production avec les nouveaux textes ttt2 :



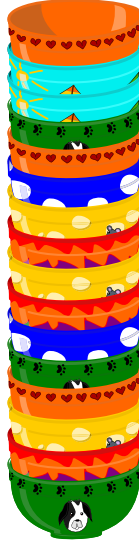
Lequel des diagrammes suivants permet de produire exactement les mêmes textes que ttt2 ?





## 13. Bols

Trois frères et sœurs veulent manger leur petit-déjeuner dans trois bols pareils. Ils ont une grande pile de bols. Par précaution, ils n'enlèvent toujours qu'un bol à la fois du haut de la pile.



*Quel est le plus petit nombre de bols qu'ils doivent enlever de la pile dessinée pour en avoir trois pareils ?*

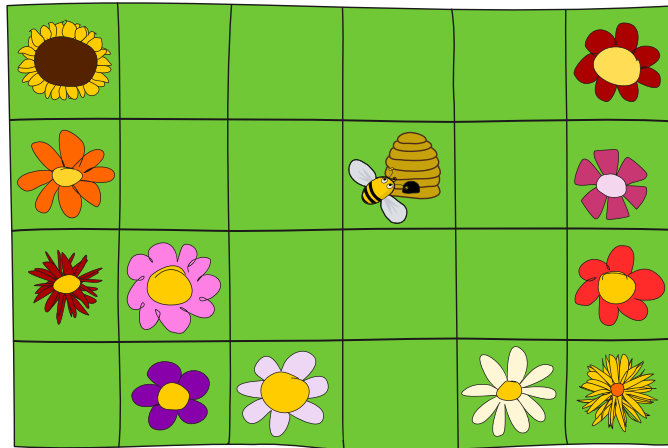
- A) 3 bols
- B) 4 bols
- C) 5 bols
- D) 6 bols
- E) 7 bols
- F) 8 bols
- G) 9 bols
- H) 10 bols
- I) 11 bols
- J) 12 bols
- K) 13 bols
- L) 14 bols
- M) 15 bols
- N) 16 bols



## 14. Abeille assidue

Une abeille met 10 minutes pour voler d'une case vers le haut, le bas, la gauche ou la droite. Après être partie de la ruche , elle vole pendant 30 minutes au maximum avant de revenir en arrière.

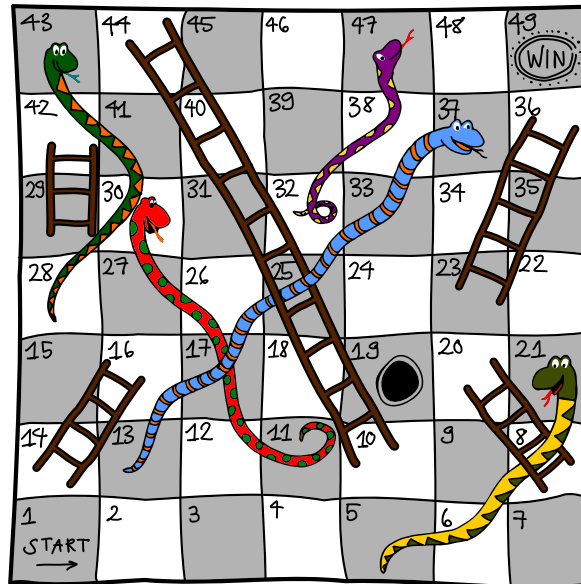
*Entoure les fleurs qui peuvent être atteintes en 30 minutes au maximum depuis la ruche.*





## 15. Serpents et échelles

Dans le jeu Serpents et échelles, tous les joueurs commencent sur la case 1. Le gagnant est le joueur qui arrive en premier à la case 49. À chaque tour, on jette le dé et avance son pion du nombre de cases correspondant (entre 1 et 6).



Si l'on arrive sur une case avec la tête d'un serpent, on glisse vers le bas jusqu'à la case contenant le bout de la queue du serpent. Par contre, si l'on arrive au pied d'une échelle, on peut monter jusqu'à la case contenant le dernier échelon dans le même tour.

Par exemple : tu es sur la case 26, jettes le dé et obtiens un 3, tu avances jusqu'à la case 29 et peux directement monter jusqu'à la case 42. Au tour suivant, tu obtiens un 5 et arrives sur la tête du serpent de la case 47, tu dois redescendre à la case 32.

*Ton pion est sur la case 19. De combien de tours au minimum as-tu besoin pour atteindre la case 49 ?*

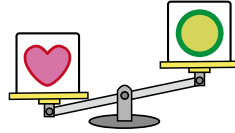
- A) 2 tours
- B) 3 tours
- C) 4 tours
- D) 5 tours



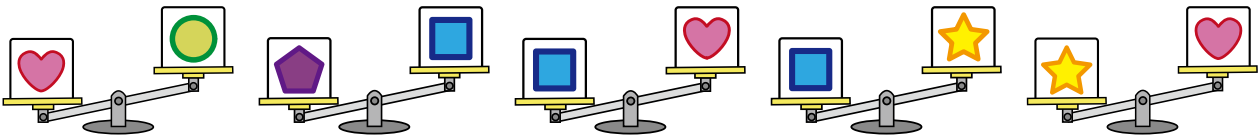
## 16. Lourdes comparaisons

Cinq boîtes sont marquées de cinq symboles différents : , , , et .

Une balance est utilisée pour comparer deux boîtes. La comparaison suivante montre par exemple que est plus lourde que :



En tout, cinq comparaisons ont lieu :



Quelle est la boîte la plus lourde ?

- A)      B)      C)      D)      E)



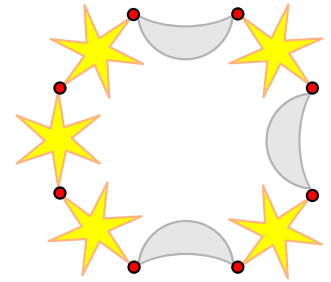


# 17. Bracelet céleste

Marie aimerait le bracelet à droite.

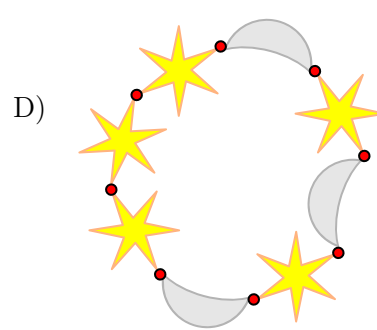
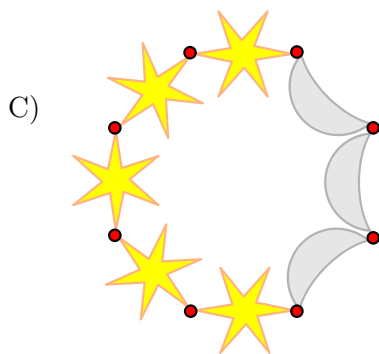
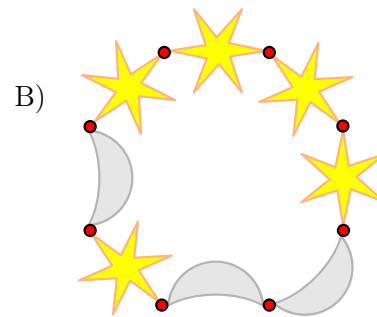
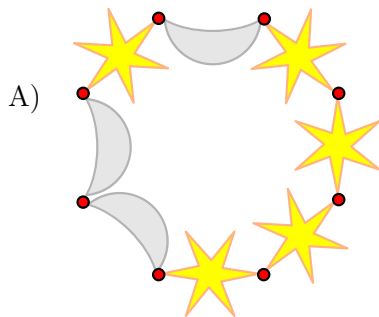
Elle donne donc les instructions suivantes à Jonas :

- Prends une étoile (★) et une lune (☾) et relie-les pour former une paire. Répète ceci trois fois en tout afin d'avoir trois paires.
- Prends ces trois paires, tourne-les comme tu veux, et relie-les pour former une longue chaîne.
- Ajoute deux étoiles supplémentaires à l'un des bouts de la chaîne. Relie maintenant les deux bouts de la chaîne pour obtenir un bracelet.



Jonas n'a pas d'image du bracelet désiré. C'est possible que Jonas obtienne un bracelet complètement différent, même s'il suit exactement les instructions de Marie.

L'un de ces quatre bracelets ne peut **pas** être obtenu par Jonas s'il suit exactement les instructions de Marie. Lequel ?



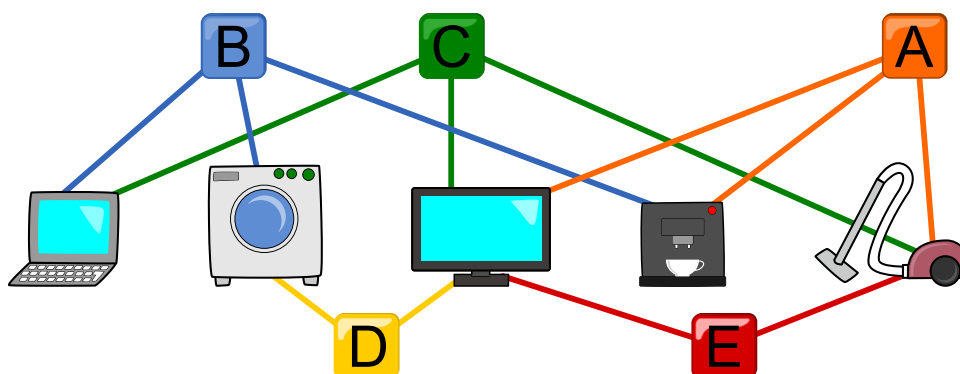


## 18. Appareils ménagers

Dans la maison de Bruno le castor, il y a cinq appareils électriques (un ordinateur, un lave-linge, une télévision, une machine à café et un aspirateur) et cinq interrupteurs (A, B, C, D et E) pour allumer et éteindre des appareils. Le raccordement électrique est très inhabituel. Chaque interrupteur est connecté à plusieurs appareils, comme montré sur l'image en dessous. Chaque fois que l'on appuie sur un interrupteur, il change l'état de tous les appareils connectés : les appareils éteints s'allument et les appareils allumés s'éteignent.

Au départ, tous les appareils sont éteints. Si l'on appuie par exemple sur les interrupteurs A, C et E, l'aspirateur est allumé, car le premier bouton l'allume, le deuxième l'éteint et le troisième le rallume.

*Sur quels interrupteurs Bruno doit-il appuyer pour que seules la télévision et la machine à café soit allumées ?*

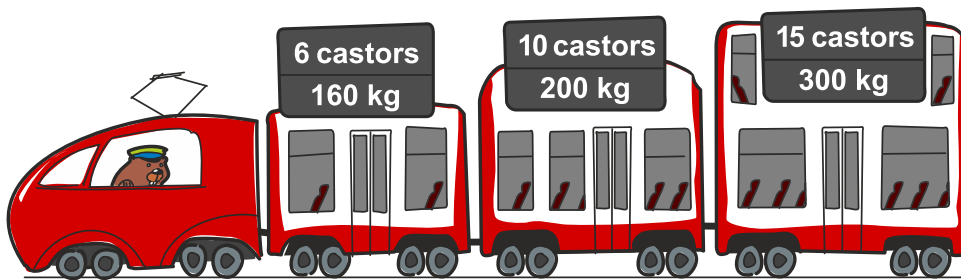




## 19. Excursion de groupe

Huit familles de castors veulent prendre le « Glacier Express ». La table suivante liste les familles, leur nombre de membres et le poids de leurs bagages :

Nom de famille	Nombre de membres	Poids des bagages en kg
Ammann	3	50
Bernasconi	4	80
Camenzind	5	110
Donetta	4	80
Emery	2	40
Favre	3	70
Gerber	6	130
Huber	5	100



L'image montre combien de castors et quelle quantité de bagages peuvent être transportés au maximum dans chaque wagon. De plus, les familles et leurs bagages doivent rester ensemble dans le même wagon et ne peuvent pas se séparer.

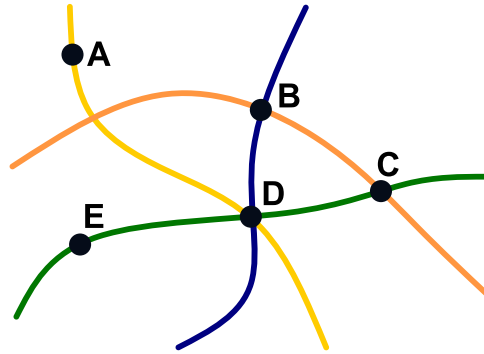
*Combien de familles de castors le « Glacier Express » peut-il transporter au maximum ?*

- A) 1 famille de castors
- B) 2 familles de castors
- C) 3 familles de castors
- D) 4 familles de castors
- E) 5 familles de castors
- F) 6 familles de castors
- G) 7 familles de castors
- H) 8 familles de castors



## 20. Réseau ferroviaire

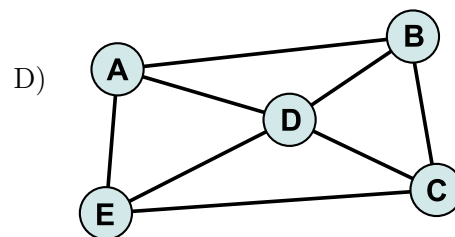
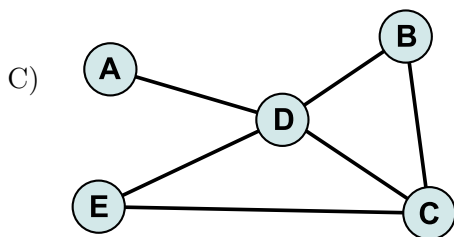
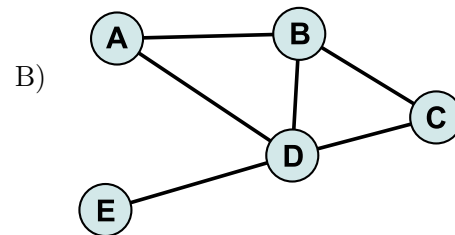
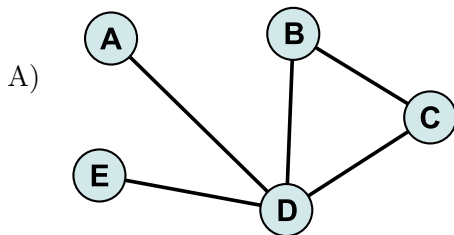
Voici une carte de cinq villes et quatre lignes de train. Les points noirs représentent les villes, les lignes colorées les lignes de train.



Un diagramme doit représenter cette carte de manière à ce que :

- les villes soient représentées par des cercles ;
- deux villes soient reliées d'un trait si elles sont situées sur la même ligne de train.

Quel diagramme représente la carte correctement ?

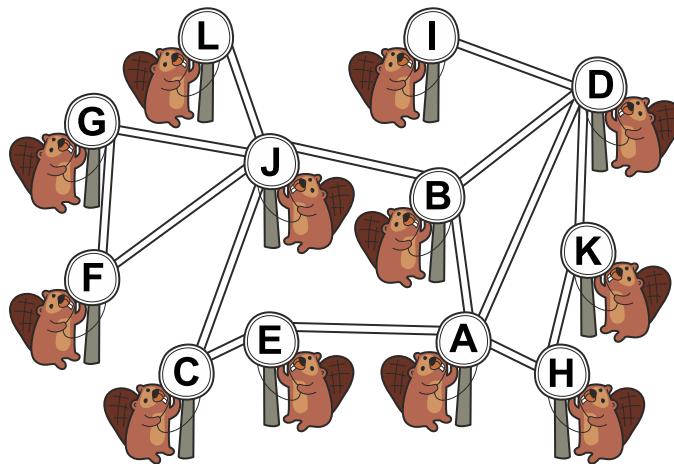




## 21. Réseau de communication

Les castors aiment bien diffuser des informations entre eux. Pour cela, ils utilisent le réseau de communication ci-dessous. Lorsqu'un castor reçoit une nouvelle information, il l'envoie à tous les castors avec qui il partage un canal de communication direct (une ligne blanche). L'envoi d'information se passe en étapes. Une étape se passe entre l'envoi et la réception d'une information.

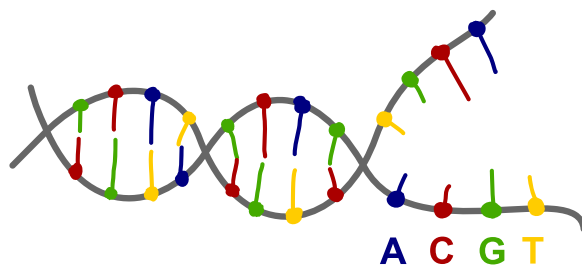
*À partir de quel castor une nouvelle atteint-elle tous les autres castors le plus vite possible, c'est-à-dire en le moins d'étapes possible ?*





## 22. Séquence ADN

Notre patrimoine génétique est enregistré sous forme de séquences d'ADN. Une séquence d'ADN est essentiellement une suite de bases dont quatre formes existent : A, C, D et T.



Nous considérons les trois sortes de mutations suivantes :

Mutation	Description	Exemple
Substitution	Une base est remplacée par une autre.	ATGGT → ATAGT
Délétion	Une base est perdue sans être remplacée.	ATGGT → ATGT
Insertion	Une base est ajoutée dans une séquence.	ATGGT → ACTGGT

Il y a exactement une des séquences suivantes qui ne peut **pas** être générée par trois mutations de la séquence GTATCG. Laquelle est-ce ?

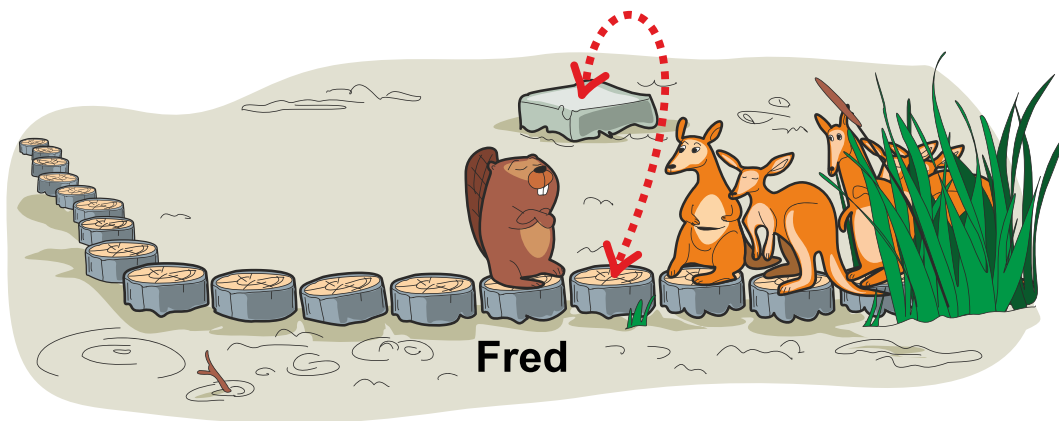
- A) GCAATG
- B) ATTATCCG
- C) GAATGC
- D) GGTA AAC



## 23. Fred le têtù

Des kangourous se déplacent en direction du castor Fred sur un chemin de rondins. Le chemin est assez étroit, ce qui fait que Fred et les kangourous ne peuvent pas s'y croiser. Il y a un certain rondin depuis lequel les kangourous peuvent sauter sur une pierre pour libérer le chemin avant de retourner le même rondin comme montré sur l'image. Un seul animal peut se tenir sur chaque rondin et sur la pierre.

Fred aimerait avancer. Il est assez têtù et n'est prêt à reculer d'un rondin que 10 fois. Par contre, il avance d'un rondin aussi souvent que nécessaire.



Quel est le nombre maximal de kangourous que Fred peut laisser passer ?

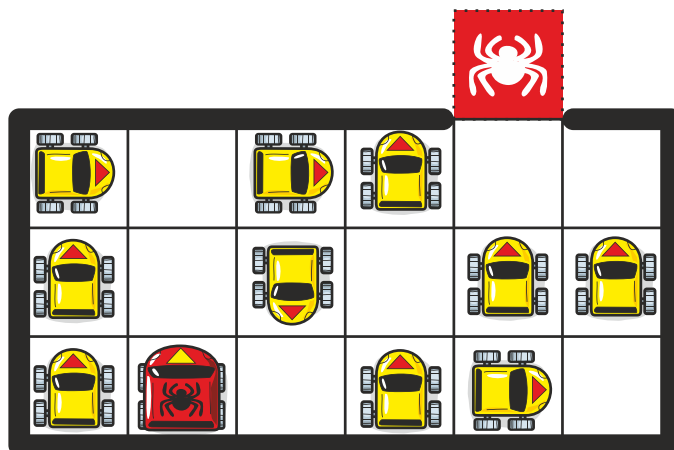
- A) Plus de 10 kangourous
- B) Exactement 10 kangourous
- C) Exactement 6 kangourous
- D) Exactement 4 kangourous
- E) Moins de 4 kangourous
- F) On ne peut pas savoir exactement



## 24. Heure de pointe

Onze voitures se parquent sur une place entourée d'un mur avec une sortie. Chaque voiture a les possibilités suivantes pour chacun de ses déplacements :

- Une case vers l'avant
- Une case vers l'arrière
- Un quart de tour vers la gauche ou la droite sur la case actuelle



Une voiture peut effectuer plusieurs déplacements. Une seule voiture peut se trouver sur chaque case.

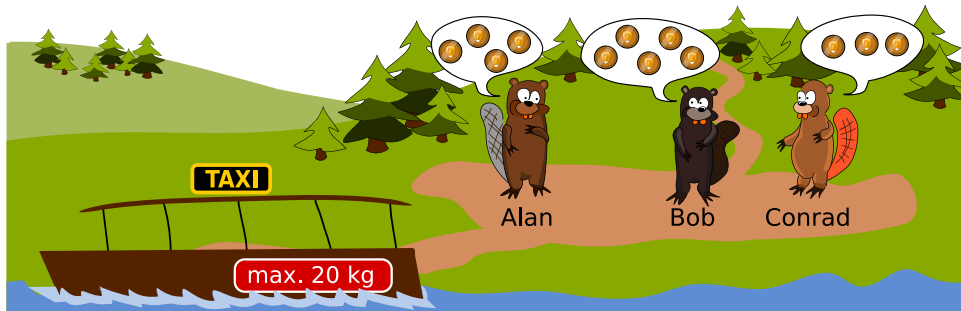
*Combien de déplacements de voitures sont nécessaires pour amener la voiture rouge marquée d'une araignée sur la case rouge araignée ?*




- A) 9 déplacements
- B) 11 déplacements
- C) 13 déplacements
- D) 15 déplacements

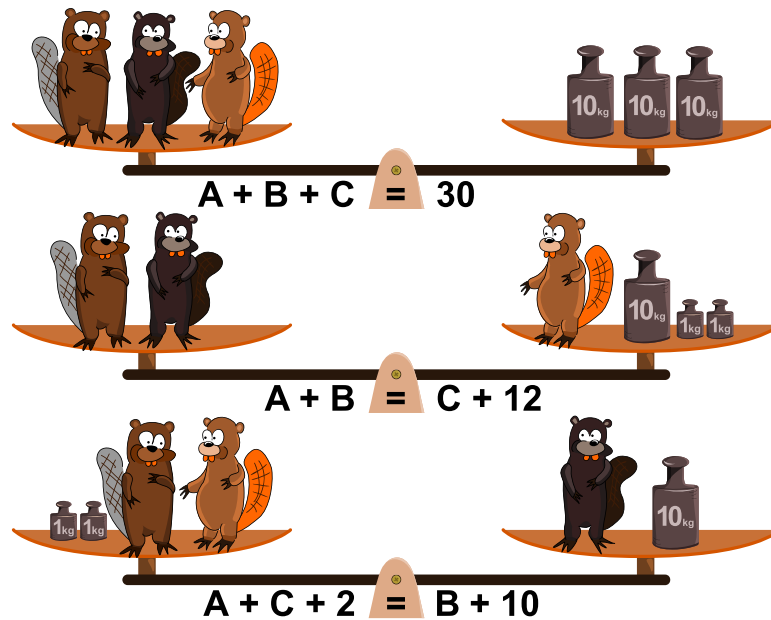




## 25. Bateau-taxi



Les trois castors Alan, Bob et Conrad veulent prendre un bateau-taxi. Il n'y a qu'un bateau-taxi. Alan est prêt à payer 4 francs castor (4 × ) , Bob 5 francs castor (5 × ) et Conrad seulement 3 francs castor (3 × ) . Le taxi peut transporter au maximum 20 kg. Le chauffeur de taxi fait donc les pesées suivantes :



Quel(s) castor(s) le chauffeur prend-il avec s'il veut gagner le plus d'argent possible ?

- A) Seulement Bob
- B) Alan et Bob
- C) Bob et Conrad
- D) Alan et Conrad
- E) Tous les trois : Alan, Bob et Conrad

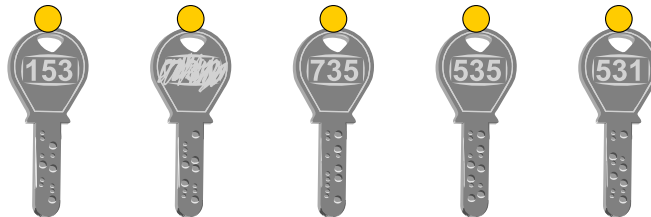
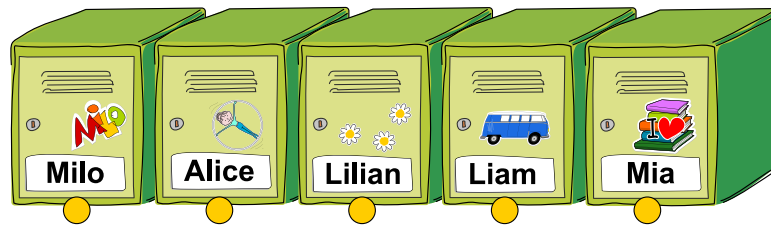


## 26. Casiers

Cinq enfants ont chacun un casier étiqueté à l'école. Un nombre à trois chiffres est gravé sur chacune des clés correspondantes. Malheureusement, le nombre sur l'une des clés est rayé.

Chaque nombre à trois chiffres représente les trois premières lettres d'un nom. Un chiffre représente toujours la même lettre, par exemple 8 pour « C » ou « c ».

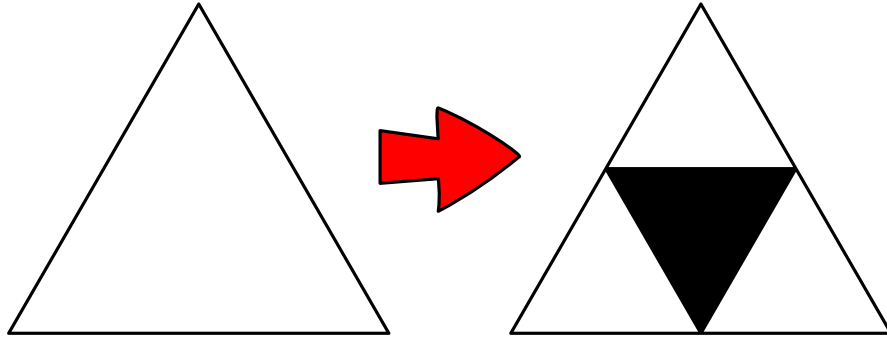
*Relie les clés aux bons casiers. Pour cela, trace des lignes entre les points jaunes.*



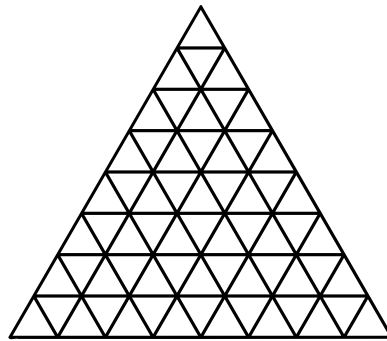


## 27. Triangle de Sierpiński

Pour obtenir un triangle de Sierpiński, on dessine d'abord un triangle équilatéral blanc, puis on procède étape par étape. À chaque étape, chaque triangle blanc existant est divisé en quatre triangles plus petits et celui du centre est coloré en noir, comme montré ci-dessous :



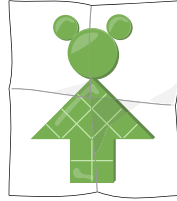
*Dessine la figure obtenue après trois étapes. Pour cela, colorie les bons petits triangles en noir.*



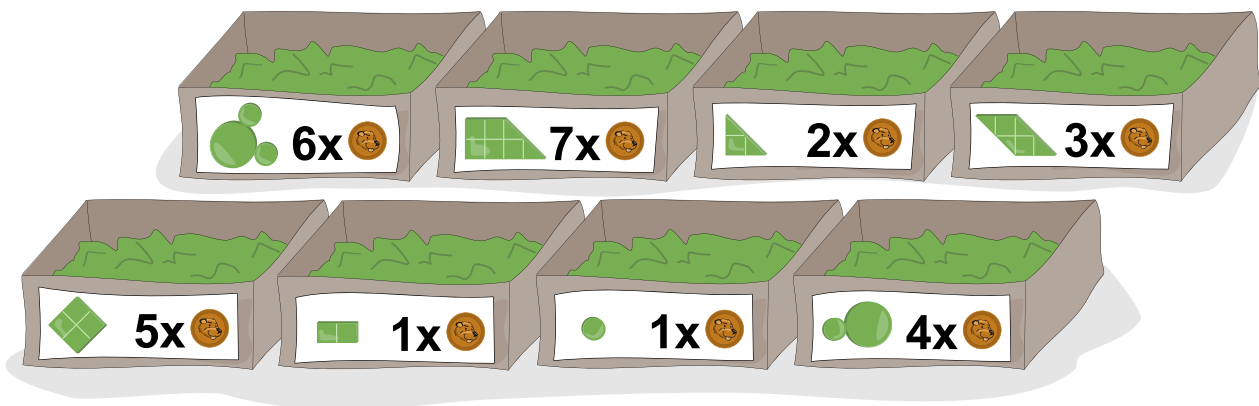


## 28. Mosaique

Giulia veut acheter des tesselles pour réaliser ce personnage en mosaique :



Le magasin de jouets propose différentes tesselles en quantité au choix. Le prix par tesselle varie entre 1 et 7 pièces de monnaie.



Les tesselles peuvent être tournées comme désiré lors de l'assemblage, mais elles ne peuvent pas se chevaucher.

*Combien de pièces de monnaie Giulia doit-elle dépenser si elle choisit l'option la moins chère ?*

- A) 13 pièces de monnaie
- B) 14 pièces de monnaie
- C) 16 pièces de monnaie
- D) 20 pièces de monnaie

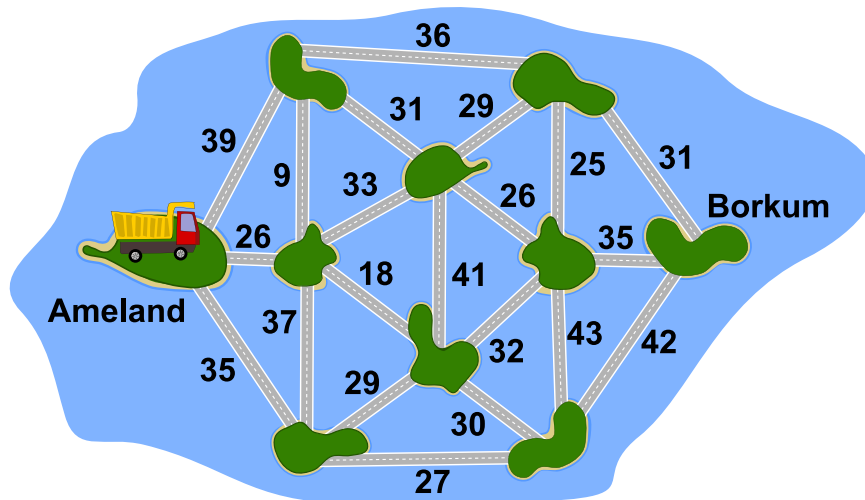


## 29. L'archipel des castors

Dans l'archipel des castors, il y a dix îles qui sont reliées par des ponts, comme sur la carte ci-dessous. Le nombre près de chaque pont indique le poids maximal en tonnes d'un camion pour qu'il puisse le traverser.

Le castor Knuth aimerait amener du sable sur une plage de l'île de Borkum. Il veut donc transporter autant de sable que possible de l'île d'Ameland à l'île de Borkum en un seul voyage. La longueur de la route à parcourir lui est égale, mais il ne veut prendre aucun pont plus d'une fois.

*Quelle route devrait-il emprunter avec son camion pour atteindre Borkum ? Dessine-la sur la carte.*





## 30. Table incomplète

Les castors utilisent un code secret dans lequel chaque lettre est remplacée par un tout nouveau symbole. La table ci-dessous décrit comment les nouveaux symboles sont assemblés. Malheureusement, la table est incomplète car certaines parties ont été effacées.



Reconstruis le texte original à partir du cryptogramme suivant (déchiffre le cryptogramme). Laquelle des quatre solutions proposées est-elle juste ?



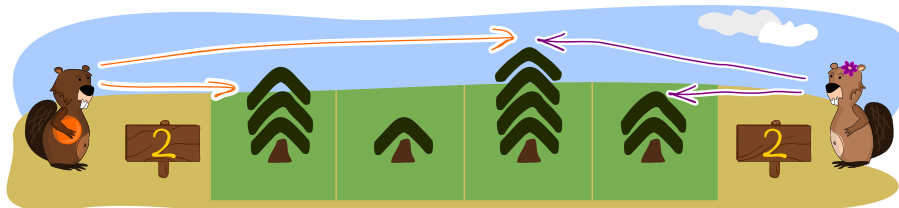
- A) INFORMATIQUE MALINE
- B) ELECTRONIQUE MALINE
- C) INFORMATION SECRETE
- D) INFORMEZ EXACTEMENT



## 31. Sudoku boisé 4×4

Les castors plantent 16 arbres (quatre arbres de hauteur 4 🌲, quatre arbres de hauteur 3 🌲, quatre arbres de hauteur 2 🌲 et quatre arbres de hauteur 1 🌲) dans un champ de taille 4×4. Pour cela, ils suivent les règles suivantes :

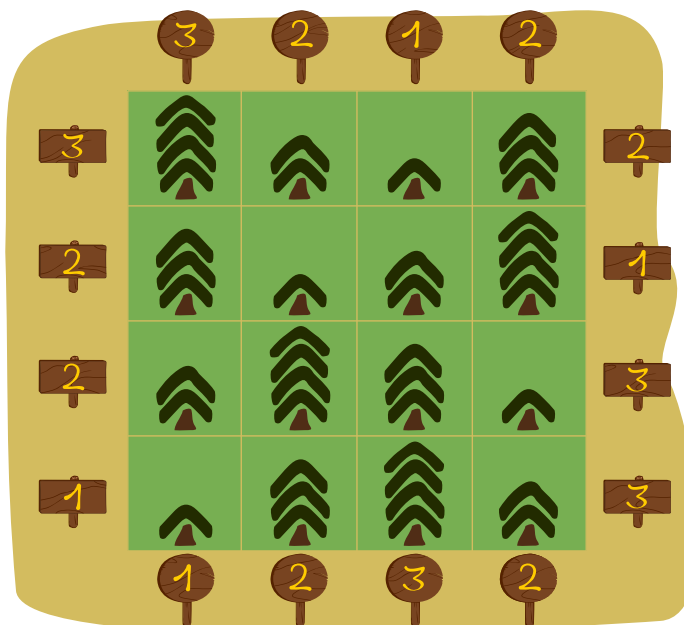
- dans chaque ligne, il y a exactement un arbre de chaque hauteur ;
- dans chaque colonne, il y a exactement un arbre de chaque hauteur.



Lorsque les castors observent une rangée d'arbres depuis l'une de ses extrémités, il ne peuvent **pas** voir les plus petits arbres qui sont cachés derrière de plus grands arbres. C'est écrit sur un panneau au bout de chaque rangée combien de sapins l'on peut voir depuis cet endroit-là. Les panneaux indiquant le nombre de sapins visibles sont plantés tout autour du champ.

Kubko a essayé de représenter le champ d'après sa description sur une feuille de papier. Il a reporté les chiffres sur les panneaux correctement, mais il a fait des erreurs en dessinant quatre des arbres.

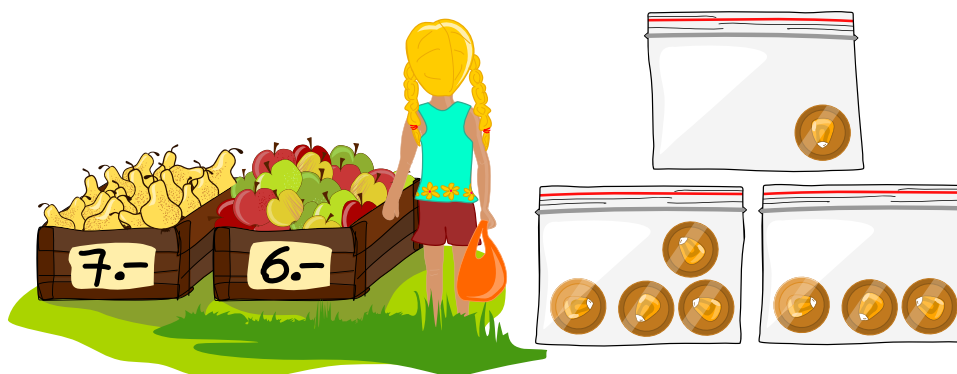
*Entoure les quatre positions auxquelles les arbres dessinés sont faux et note à côté la hauteur de l'arbre qui devrait s'y trouver.*





## 32. Transport d'argent

Bina aime bien nager. Pour aller dans l'eau, elle met sa monnaie dans des sachets étanches pour que le métal ne commence pas à rouiller. Hier, Bina avait pris trois sachets avec 1, 3 et 4 pièces de monnaie. Comme cela, elle a pu payer une poire exactement (sans qu'on ne lui rende de monnaie) sans devoir ouvrir de sachet, mais pas de pomme.



Aujourd'hui, Bina a pris 63 pièces pareilles. Elle aimerait les répartir dans différents sachets de manière à pouvoir payer tous les montants entre 1 et 63 pièces exactement et sans devoir ouvrir de sachet.



*Quel est le plus petit nombre de sachets dont Bina a besoin ?*

- A) 4 sachets
- B) 5 sachets
- C) 6 sachets
- D) 7 sachets
- E) 8 sachets
- F) 15 sachets
- G) 16 sachets
- H) 31 sachets
- I) 32 sachets ou plus






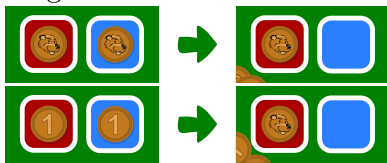
## 33. Las Bebras


Au casino « Las Bebras », Gloria peut jouer avec des pièces de monnaie à la table de John. Gloria a 4 pièces de monnaie avec, d'un côté, une face , et de l'autre côté, et un chiffre . Gloria jette les deux premières pièces et en pose une sur la case rouge et l'autre sur la case bleue.

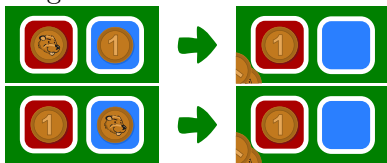



John échange les deux pièces contre une seule pièce qu'il pose sur la case rouge.

- Si les deux pièces sont pareilles, John met la nouvelle pièce face  vers le haut sur la case rouge.







- Si les deux pièces sont différentes, John met la nouvelle pièce chiffre  vers le haut sur la case rouge.



Gloria jette maintenant une nouvelle pièce et la met sur la case bleue. John échange à nouveau les pièces en suivant les mêmes règles, et ainsi de suite jusqu'à ce que Gloria ait joué ses 4 pièces. Le jeu est terminé lorsque John pose la dernière pièce sur la case rouge. Si cette pièce est posée chiffre  vers le haut, Gloria a gagné!

*Gloria jette les quatre pièces dans l'ordre indiqué de droite à gauche. Quelle suite permet à Gloria de gagner ?*

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

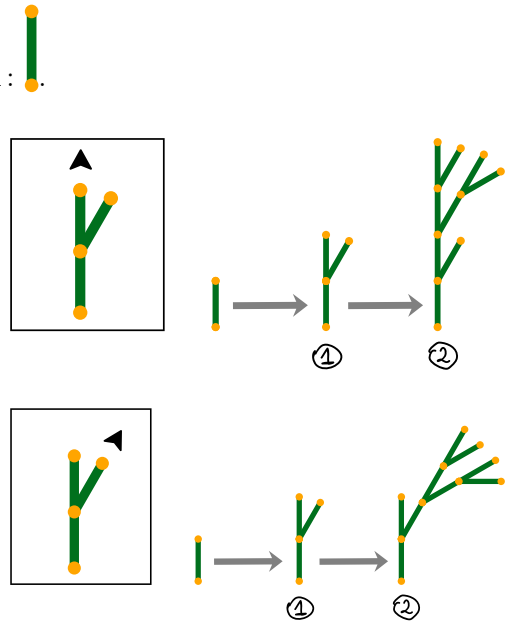


# 34. Arbres digitaux

Un arbre digital est fait de tronçons d'arbre comme celui-ci :

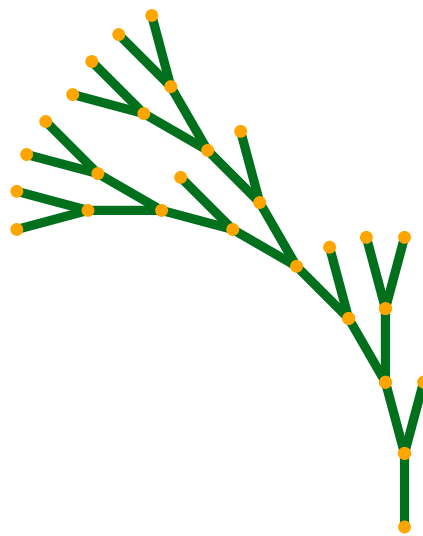
Il pousse étape par étape d'après une règle de croissance définie.

La règle de croissance indique de quelle manière un tronçon est remplacé par une structure composée de nouveaux tronçons. Lors de chaque étape, chaque tronçon est remplacé de cette manière. Une pointe de flèche indique où et dans quelle direction les tronçons sont assemblés.



Les exemples à droite montrent deux règles de croissance et les deux premières étapes de croissance correspondantes.

L'arbre suivant a poussé en trois étapes :



*D'après quelle règle de croissance l'arbre digital a-t-il poussé ?*

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



## 35. Chauffage au sol

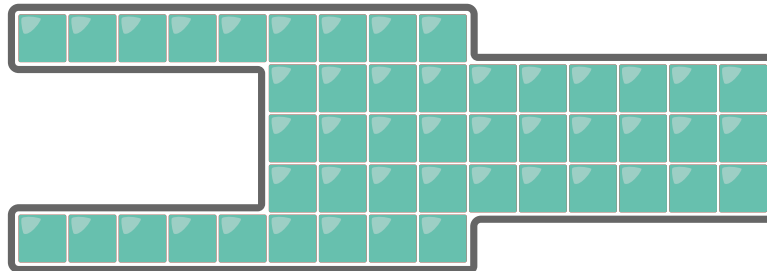
Luis n'aime pas se changer dans la salle de bain froide le matin, c'est pourquoi il aimerait installer un chauffage au sol dans la nouvelle maison. Le chauffagiste lui conseille l'innovant « chauffage au sol à hotspots » : un hotspot 🔥 est installé directement sous une catelle. Lorsque l'on allume le hotspot, cette catelle devient tout de suite chaude.



En une minute, la chaleur se propage à toutes les catelles voisines, c'est-à-dire à toutes les catelles qui touchent le bord ou un angle de la catelle déjà chauffée. Le nombre sur chaque catelle indique au bout de combien de minutes elle devient chaude.

Luis veut installer quatre hotspots 🔥 dans sa salle de bain de manière à ce que toutes les catelles deviennent chaudes le plus vite possible.

*Sous quelles quatre catelles le chauffagiste doit-il installer les quatre hotspots 🔥 ?*



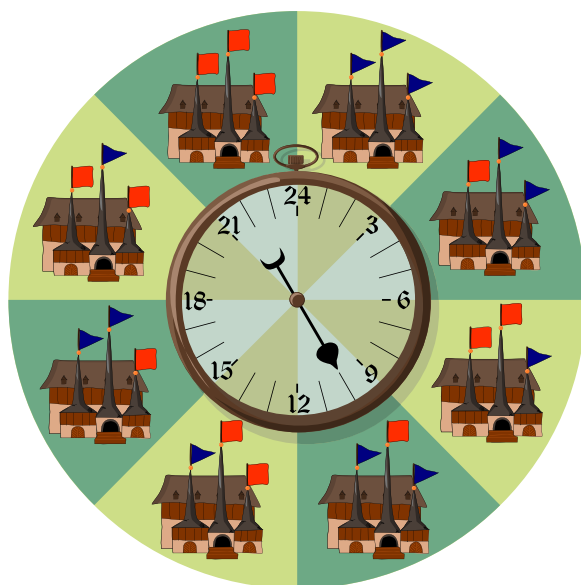


## 36. Journée tranquille

Les castors vivant dans un petit village tranquille sont très détendus. Ils divisent leurs journées en seulement 8 tranches horaires de 3 heures chacune. La tranche horaire en cours est indiquée par trois drapeaux sur l'hôtel de ville comme représenté sur l'image ci-dessous. Les castors utilisent deux sortes de drapeaux, un carré rouge et un triangle bleu.


L'arrangement des drapeaux ci-dessus ne demande le changement que d'un seul drapeau à presque chaque transition. Il n'y a qu'à minuit où trois drapeaux doivent être changés d'un coup. Les castors aimeraient trouver un arrangement plus commode qui permette de ne changer qu'un seul drapeau à chaque transition.

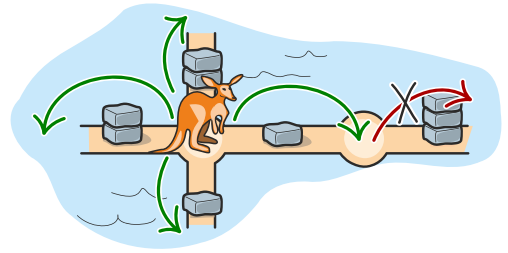
*Trouve un tel arrangement commode pour les castors et dessine les trois drapeaux de chaque tranche horaire.*



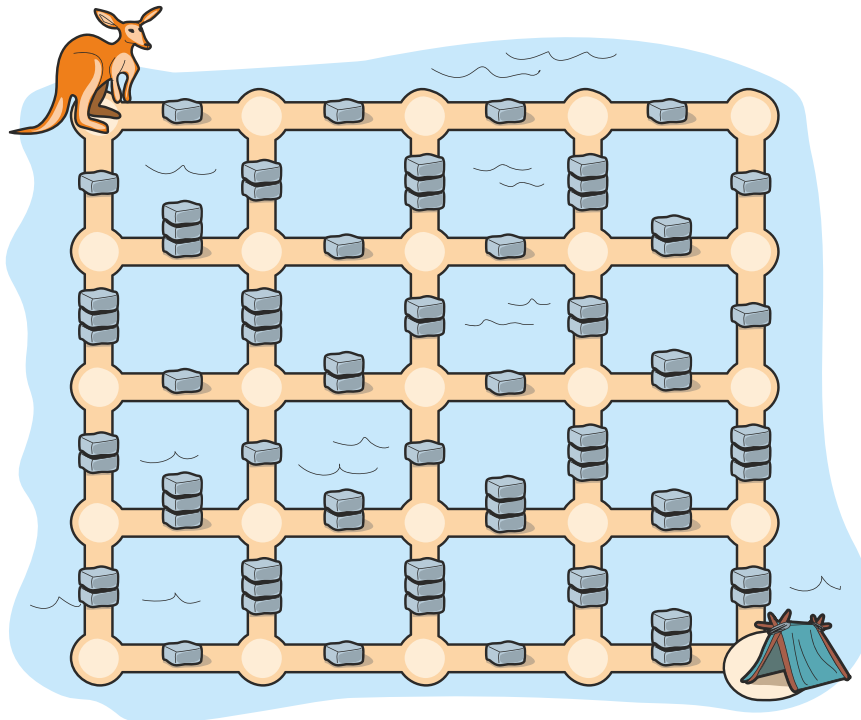


## 37. Kangourou bondissant

Un kangourou saute jusqu'à la maison . Il ne peut sauter que sur le chemin et atteint le croisement suivant d'un grand saut. À un croisement, il peut sauter soit à gauche, soit à droite, soit vers le haut, soit vers le bas. Il n'arrive pas à sauter au dessus d'un tas de 3 cailloux.



Le kangourou aimerait rentrer à la maison par le chemin le plus court.



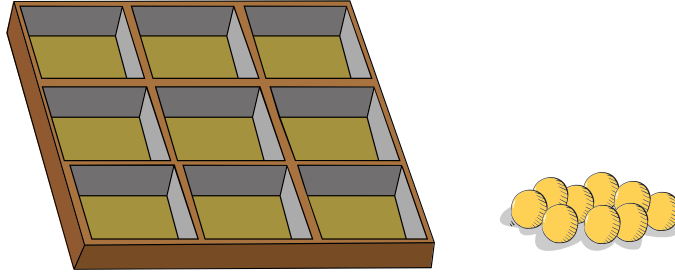
*Combien de sauts le kangourou doit-il faire s'il rentre à la maison par le chemin le plus court ?*

- A) 10 sauts
- B) 11 sauts
- C) 12 sauts
- D) 13 sauts
- E) 14 sauts
- F) 15 sauts
- G) 16 sauts
- H) 17 sauts
- I) 18 sauts
- J) 19 sauts
- K) 20 sauts



## 38. Des cases et des billes

Hira a une boîte qui est divisée en 9 cases, et un nombre de billes illimité :



Hira met des billes dans les cases de la boîte. Elle suit les règles suivantes :

- elle met au maximum une bille dans chaque case ;
- le nombre de billes total dans chaque ligne et chaque colonne est pair quand elle a fini.

*Combien de motifs différents Hira peut-elle créer ?*

*(La boîte ne peut pas être tournée. Le motif avec une bille en haut à gauche est par exemple différent du motif avec une bille en haut à droite.)*

- A) 12
- B) 16
- C) 64
- D) 512



## A. Auteur·e·s des exercices

 Serge Adam

 Faisal Al-Sudani

 Tony René Andersen

 Michael Barot

 Wilfried Baumann

 Carlo Bellettini

 Linda Björk Bergsveinsdóttir

 Daniela Bezáková


 Maksim Bolonkin

 Andrey Brodник


 Lucia Budinská

 Špela Cerar

 Sarah Chan

 Marios O. Choudary

 Kris Coolsaet

 Valentina Dagiėnė

 Tolmantas Dagys


 Christian Datzko

 Susanne Datzko

 Amirmohammad Djazbi

 Hanspeter Erni

 Nora A. Escherle


 Lidia Feklistova


 Fabian Frei

 Gerald Futschek

 Jens Gallenbacher

 Tom Grubb


 Yasemin Gulbahar


 Husnul Hakim

 Mathias Hiron

 Juraj Hromkovič

 Alisher Ikramov

 Thomas Ioannou

 Tiberiu Iorgulescu


 Takeharu Ishizuka

 Mile Jovanov

 Ungyeol Jung

 Vaidotas Kinčius

 Sophie Koh

 Dennis Komm


 Ritambhra Korpál

 Chia-Yi Ku

 Regula Lacher

 Taina Lehtimäki

 Marielle Léonard

 Judith Lin

 Lynn Liu

 Matija Lokar


 Vu Van Luan

 Hiroki Manabe

 Pedro Marcelino


 Hamed Mohebbi



 Kwangsik Moon

 Anna Morpurgo

 Xavier Muñoz

 Hiroyuki Nagataki

 Vania Natali

 Rana R. Natawigena


 Tom Naughton

 Ágnes Erdősné Németh

 Andrei Nicolicioiu

 Dejan Ozebek


 Gabriel Parriaux

 Elsa Pellet


 Jean-Philippe Pellet

 Melinda Phelps


 Margot Phillipps

 Hannah Piper

 Wolfgang Pohl

 Prathyush Ponnekanti


 Raymond Chandra Putra


 Susannah Quidilla

 Pedro Ribeiro

 Chris Roffey

 Peter Rossmanith


 Eljakim Schrijvers

 Vipul Shah

 Fei Shang


 Wenpan Sheng

 Maiko Shimabuku

 Timur Sitdikov

 Emil Stankov


 Preethi Sudharsha

 Maciej M. Sysło

 Congyu Tian


 Peter Tomcsányi

 Monika Tomcsányiová

 Meng-ting Tsai

 Jiří Vaníček

 Troy Vasiga

 Fan Wang

 Michael Weigend

 Jonas Winckler

 Michal Winczer

 Yang Xing

 Khairul Anwar Mohamad Zaki

 Binru Zhi





## B. Sponsoring : Concours 2020

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

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



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



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

Standortförderung beim Amt für Wirtschaft und Arbeit Kanton Zürich



i-factory (Musée des transports, Lucerne)



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



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



<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

0101001101010111001001001  
010000010010110101010011  
010100110100100101000101  
001011010101001101010011  
010010010100100100100001

**SS!E**

[www.svia-ssie-ssii.ch](http://www.svia-ssie-ssii.ch)  
schweizerischerverein fürinformatikind  
erausbildung//sociétésuissepourl'infor  
matique dansl'enseignement//societàsviz  
zeraperl'informaticanell'insegnamento

Devenez vous aussi membre de la SSIE

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

et soutenez le Castor Informatique par votre adhésion

Peuvent devenir membre ordinaire de la SSIE toutes les personnes qui enseignent dans une école primaire, secondaire, professionnelle, un lycée, une haute école ou donnent des cours de formation ou de formation continue.

Les écoles, les associations et autres organisations peuvent être admises en tant que membre collectif.