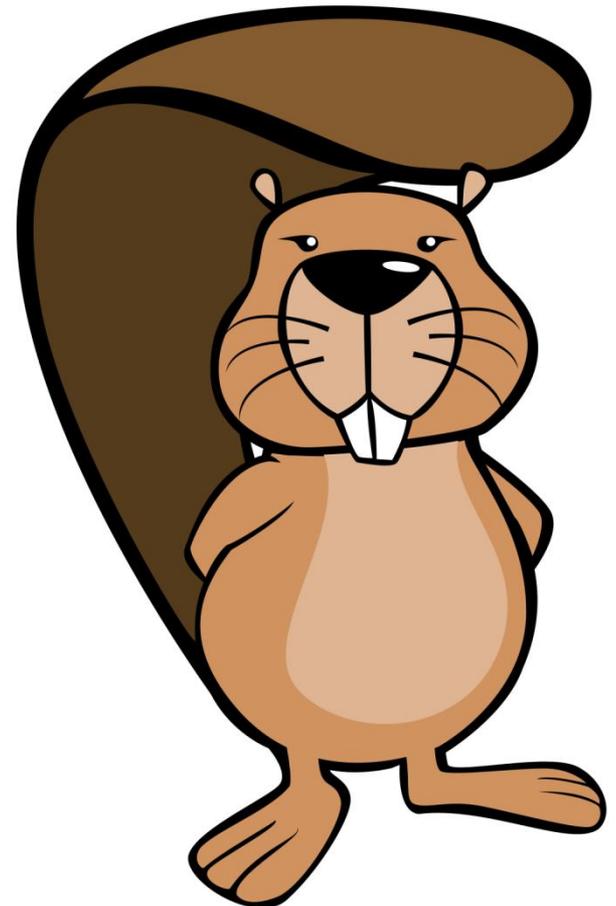


Préparation au concours: Castor Informatique

TD n°2

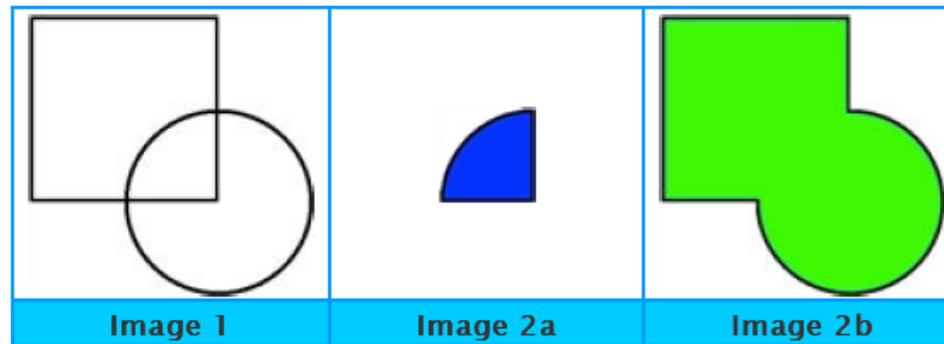


La découpeuse

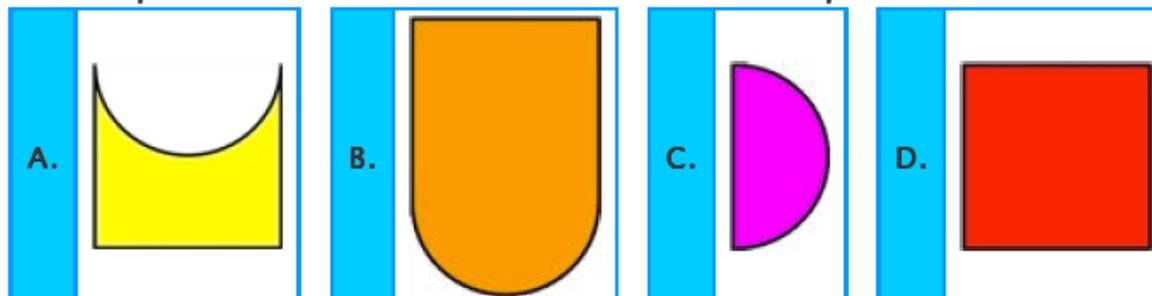
Une machine découpe différentes formes dans une feuille de plastique. Elle dispose de deux patrons de découpe : le carré et le cercle. Les patrons sont de même longueur et de même largeur. La machine travaille selon le programme suivant :

1.	Place le carré et le cercle à n'importe quel endroit de la feuille plastique.
	Effectue soit l'opération 2a soit l'opération 2b.
2.	2a Découpe le plastique uniquement là où les deux patrons se couvrent.
	2b Découpe le plastique là où au moins un des deux patrons le recouvre.

Par exemple, si l'opération 1 donne la situation de l'image 1, ce programme peut soit exécuter l'opération 2a et obtenir la découpe de l'image 2a, soit exécuter l'opération 2b et obtenir la découpe de l'image 2b.



Quelle est la forme que la machine n'est PAS en mesure de découper ?

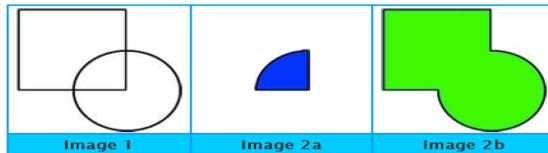


La découpeuse

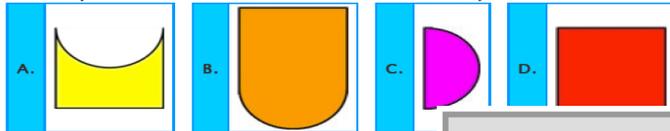
Une machine découpe différentes formes dans une feuille de plastique.
Elle dispose de deux patrons de découpe : le carré et le cercle. Les patrons sont de même longueur et de même largeur. La machine travaille selon le programme suivant :

1.	Place le carré et le cercle à n'importe quel endroit de la feuille plastique. Effectue soit l'opération 2a soit l'opération 2b.				
2.	<table border="1"><tr><td>2a</td><td>Découpe le plastique uniquement là où les deux patrons se couvrent.</td></tr><tr><td>2b</td><td>Découpe le plastique là où au moins un des deux patrons le recouvre.</td></tr></table>	2a	Découpe le plastique uniquement là où les deux patrons se couvrent.	2b	Découpe le plastique là où au moins un des deux patrons le recouvre.
2a	Découpe le plastique uniquement là où les deux patrons se couvrent.				
2b	Découpe le plastique là où au moins un des deux patrons le recouvre.				

Par exemple, si l'opération 1 donne la situation de l'image 1, ce programme peut soit exécuter l'opération 2a et obtenir la découpe de l'image 2a, soit exécuter l'opération 2b et obtenir la découpe de l'image 2b.



Quelle est la forme que la machine n'est PAS en mesure de découper ?



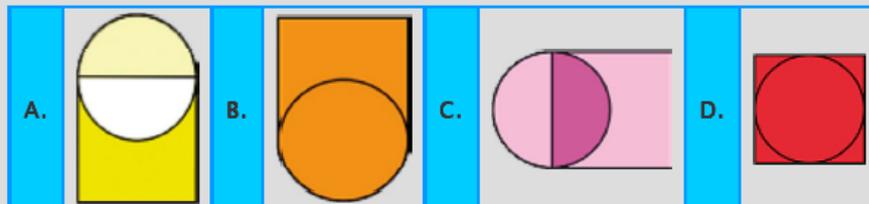
La réponse est A.

Le programme de la machine ne permet pas de créer la forme A. La machine ne peut découper que l'intersection ou l'union des aires des deux patrons. Or ici, il faudrait pouvoir ôter un demi-cercle d'un carré, ce qui n'est ni l'intersection, ni l'union des aires des deux formes.

La forme B est obtenue avec la superposition B ci dessous, puis en réalisant une découpe de type 2b.

La forme C est obtenue avec la superposition C ci dessous, puis en réalisant une découpe de type 2a.

La forme D avec la superposition D ci dessous, puis en réalisant une découpe de type 2b.



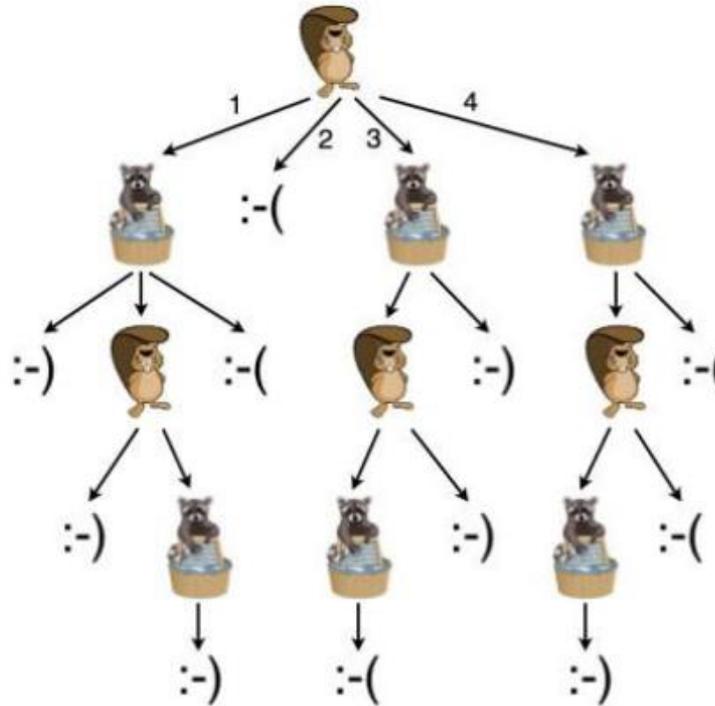
C'est de l'informatique !

A l'aide d'opérations logiques, on peut obtenir des formes complexes en combinant des formes géométriques élémentaires. La création de structures complexes par la combinaison d'objets simples est une approche fondamentale au domaine de la création de logiciels. Ainsi, combiner un grand nombre d'instructions très simples permet d'aboutir à des programmes d'une très grande complexité.

Stratégie gagnante

Castor et Raton jouent à un jeu de stratégie extrêmement compliqué. Castor veut absolument gagner, c'est pourquoi il dessine tous les déroulements possibles du jeu. Castor a le droit de commencer et dispose de quatre coups possibles. Ensuite, c'est au tour de Raton, puis de nouveau à Castor et ainsi de suite.

Le jeu se termine lorsqu'un coup aboutit sur un :-) (smiley), et Castor a alors gagné. Le jeu se termine également lorsqu'un coup aboutit sur un :- (frowney), mais Castor a alors perdu.



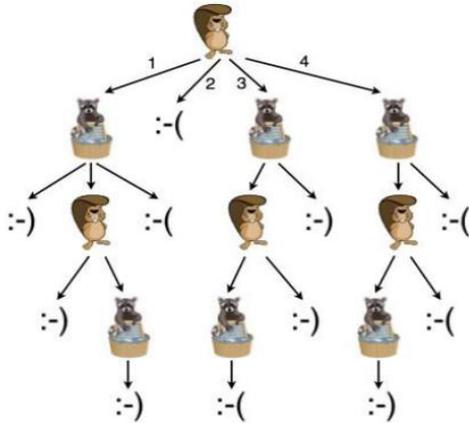
Par quel coup Castor doit-il commencer pour être absolument certain de gagner, indépendamment des coups de Raton?

- A. par 1
- B. par 2
- C. par 3
- D. par 4

Stratégie gagnante

Castor et Raton jouent à un jeu de stratégie extrêmement compliqué. Castor veut absolument gagner, c'est pourquoi il dessine tous les déroulements possibles du jeu. Castor a le droit de commencer et dispose de quatre coups possibles. Ensuite, c'est au tour de Raton, puis de nouveau à Castor et ainsi de suite.

Le jeu se termine lorsqu'un coup aboutit sur un :-) (smiley), et Castor a alors gagné. Le jeu se termine également lorsqu'un coup aboutit sur un :-((frowney), mais Castor a alors perdu.



Par quel coup Castor doit-il commencer pour être absolument certain de gagner, indépendamment des coups de Raton?

- A. par 1
- B. par 2
- C. par 3
- D. par 4

La réponse est C.

Pour résoudre ce problème, on suppose implicitement que Castor est rationnel, c'est à dire que s'il a le choix entre deux solutions, dont l'une est gagnante pour lui, il la choisit.

Ainsi, si Castor commence avec un 3, le raton laveur a alors deux possibilités. S'il choisit celle de droite, cela mène vers un smiley, Castor gagne. Si le raton laveur choisit la possibilité de gauche, c'est alors le tour de Castor, qui peut choisir la solution de droite qui mène à un smiley et il gagne la partie.

Si Castor ne commence pas avec un 3, alors le raton laveur peut toujours aboutir à un frowney s'il ne commet pas d'erreur.

C'est de l'informatique !

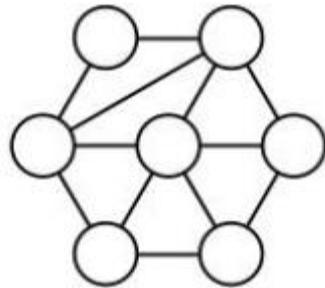
Représenter sous la forme d'un arbre les coups possibles d'un jeu est une approche souvent utilisée en informatique pour définir la stratégie que l'ordinateur peut utiliser pour battre son adversaire. Cette approche fonctionne bien par exemple dans des jeux comme le morpion ou puissance 4. Pour des jeux plus exigeants comme les échecs, l'arbre des possibilités de coups est gigantesque, et il n'est possible d'en examiner qu'une petite partie.

voisinage

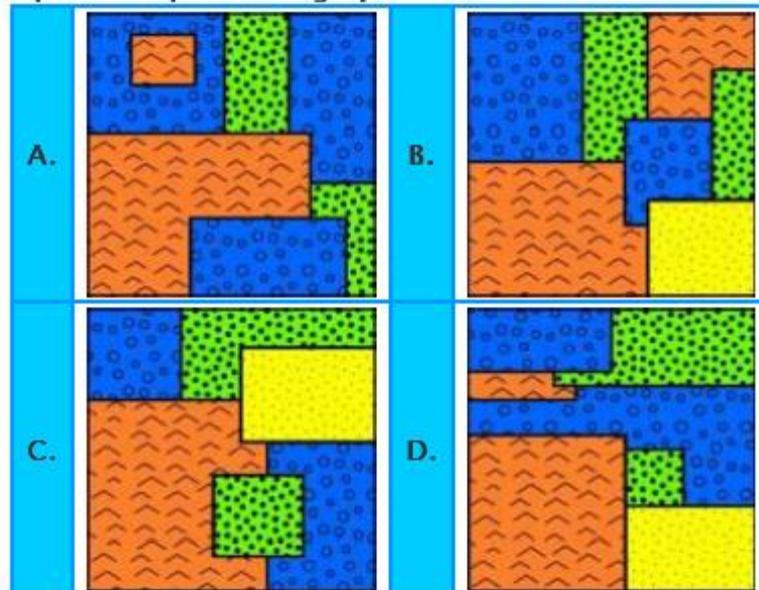
Des régions voisines sur une carte géographique peuvent être représentées sous forme de graphe. Dans de tels graphes de voisinage, chaque sommet (cercle) représente une région.

Une ligne entre deux sommets signifie que les deux régions sont voisines.

Ce graphe décrit les relations de voisinage de sept régions sur une carte.



Quelle est la seule carte qui corresponde au graphe?

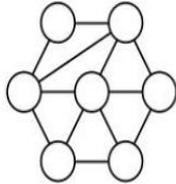


Voisinage

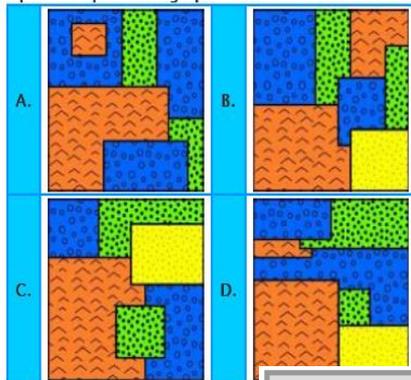
Des régions voisines sur une carte géographique peuvent être représentées sous forme de graphe. Dans de tels graphes de voisinage, chaque sommet (cercle) représente une région.

Une ligne entre deux sommets signifie que les deux régions sont voisines.

Ce graphe décrit les relations de voisinage de sept régions sur une carte.



Quelle est la seule carte qui corresponde au graphe?



La réponse est B.

Le plus efficace est de se concentrer sur la structure du graphe.

Le diagramme A contient une zone qui n'a qu'un seul voisin. Il n'existe pas de cercle relié à une seule ligne au sein du graphe.

Le diagramme C ne contient que six zones, alors que le graphe contient sept cercles.

Le diagramme D ne contient aucune zone ayant quatre zones adjacentes, alors que deux cercles du graphe ont quatre voisins chacun.

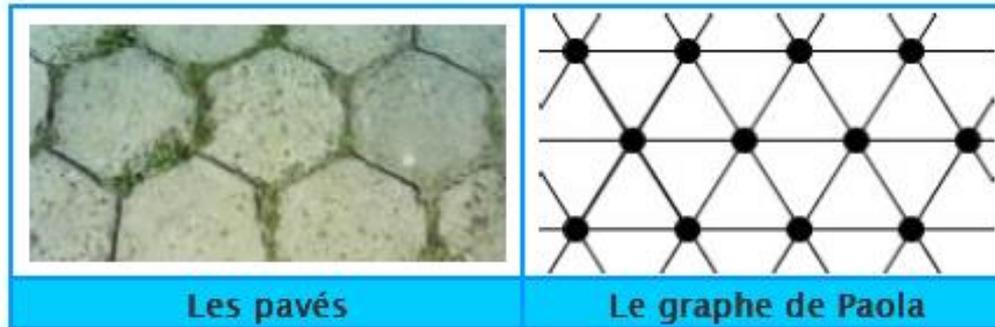
C'est de l'informatique !

L'interprétation d'informations graphiques est une faculté utile en informatique. Les graphes donnent une représentation abstraite des relations entre objets de toutes sortes. Ils servent aussi au développement de modèles pour différents types de logiciels, comme ceux présents dans les appareils de navigation GPS. La théorie des graphes est un domaine étudié à la fois en informatique et en mathématiques.

Pavés

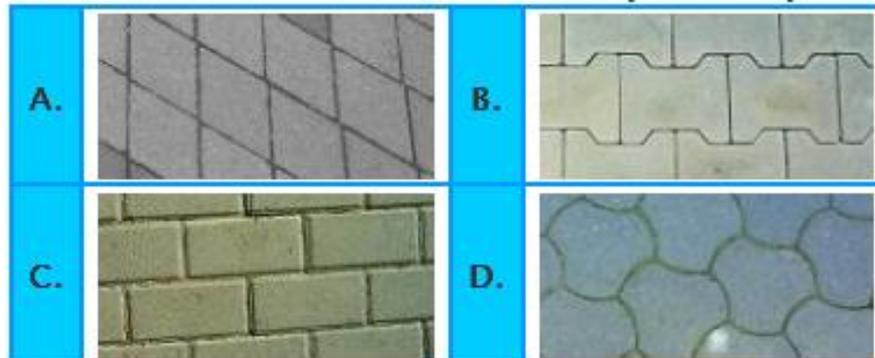
Paola a photographié les pavés devant sa maison. Elle a ensuite dessiné un «graphe» représentant la disposition des pavés.

Chaque point du graphe représente un pavé. Une ligne entre deux points sur le graphe montre que deux pavés sont voisins.



Paola a ensuite photographié d'autres places pavées. Elle remarque que tous les pavés sont disposés comme sur son graphe, à une exception près.

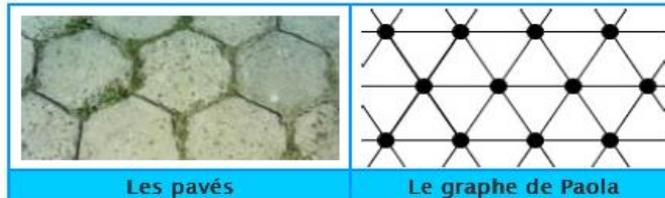
Sur quelle photo les pavés ne sont-ils PAS dans la même disposition que celui du graphe de Paola ?



Pavés

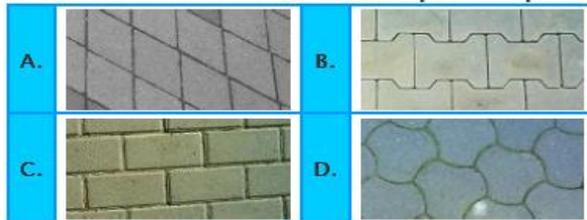
Paola a photographié les pavés devant sa maison. Elle a ensuite dessiné un «graphe» représentant la disposition des pavés.

Chaque point du graphe représente un pavé. Une ligne ente deux points sur le graphe montre que deux pavés sont voisins.



Paola a ensuite photographié d'autres places pavées. Elle remarque que tous les pavés sont disposés comme sur son graphe, à une exception près.

Sur quelle photo les pavés ne sont-ils PAS dans la même disposition que celui du graphe de Paola ?



La réponse est A.

Sur la photo A, les pavés ont exactement 4 voisins (ou 8 si vous comptez les coins). Donc, elle ne correspond pas au graphe, sur lequel chaque noeud a 6 voisins. Sur toutes les autres photos, chaque pavé a 6 voisins.

C'est de l'informatique !

Les graphes sont un outil important en informatique, par exemple pour vérifier la cohérence d'un ordre, modéliser des réseaux d'amis ou de télécommunications. La transition entre un objet réel (les pavés) et un modèle (le graphe) est le coeur de cette tâche et le quotidien des informaticiens. Des structures cachées sont souvent plus faciles à reconnaître dans un modèle que dans la réalité.