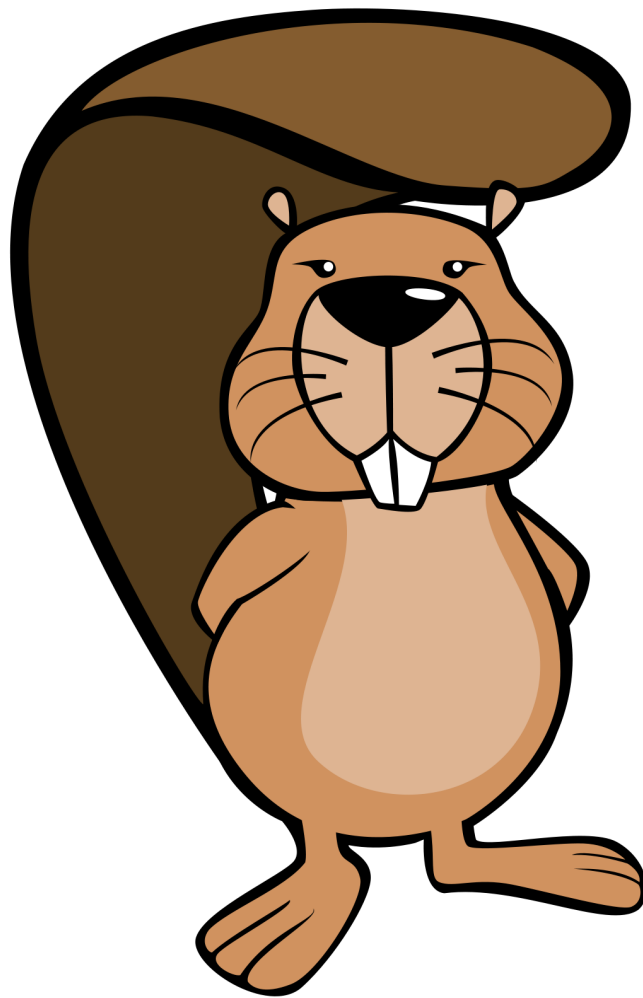


# Castor Informatique



Exercices et solutions 2010

<http://castor-informatique.fr/>

# Préambule

Afin de faire découvrir aux jeunes l'informatique et les sciences du numérique, la première édition française du concours Castor informatique se déroulera la semaine du 14 au 18 Novembre 2011. Il couvre divers aspects de l'informatique : information et représentation, pensée algorithmique, utilisation des applications, structures de données, jeux de logique, informatique et société. Ce concours international est déjà organisé dans 14 pays européens qui partagent une banque commune d'exercices. Environ 235 000 élèves ont participé à l'épreuve 2010.

Ce document rassemble les exercices avec solutions de l'épreuve 2010 qui s'est déroulée en Suisse francophone. Chaque solution propose une rubrique pour expliquer le contexte scientifique de chaque exercice.

Le concours Castor Informatique français est organisé grâce au soutien de l'ENS Cachan, de l'association France-IOI et de l'alliance Allistene. L'Inria nous apporte son soutien à travers cette alliance.



Le présent livret a été réalisé à partir des livrets suisses et allemands. Nous remercions leurs éditeurs qui nous ont donné accès à leurs ressources (German informatik Biber, BWINF et la Société Suisse pour l'informatique dans l'enseignement).

# Présentation de l'épreuve 2010

Le concours Castor Informatique 2010 était divisé selon quatre niveaux, équivalent aux années scolaires françaises suivantes : 6ème–5ème / 4ème–3ème / Seconde / 1ère–Terminale. Dans chacun de ces niveaux, 18 exercices étaient proposés. Chaque réponse correcte rapportait 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.

Certains exercices étaient communs à plusieurs niveaux du concours.

Les participants disposaient de 54 points sur leur compte au début du concours. Les 18 exercices étaient répartis selon 3 groupes :

- Groupe 1 (6 exercices) : ils rapportaient 6 points pour une réponse correcte ou faisaient perdre 2 points pour une réponse incorrecte;
- Groupe 2 (6 exercices) : ils rapportaient 9 points pour réponse correcte et faisaient perdre 3 pour un réponse incorrecte;
- Groupe 3 (6 exercices) : ils rapportaient 12 points par réponse correcte et faisaient perdre 4 points par réponse incorrecte.

Utilisé au niveau international, ce système de distribution des points est conçu pour limiter le succès en cas de réponses données au hasard. Le maximum de points possibles était de 216 points, le minimum de 0 point.

Dans le présent livret, pour chaque exercice, le castor indique en haut à droite de la page le ou les niveaux auxquels l'exercice a été proposé et, pour chaque niveau, les points rapportés par l'exercice. Comme ceci :

6ème–5ème	+12/–4	
4ème–3ème	+9/–3	
Seconde	+6/–2	
1ère–Term	+6/–2	

L'épreuve 2011 aura lieu en France la semaine du 14 au 18 Novembre 2011. Plus d'informations seront disponible sur le site du concours

<http://castor-informatique.fr>

# Tous bits égaux

Seconde +6/-2



Lorsque tu envoies des données par Internet, tes paquets de données voyagent à travers plusieurs ordinateurs avant de parvenir à l'ordinateur du destinataire. Simultanément, de nombreux paquets de données d'autres utilisateurs d'Internet voyagent à travers les mêmes ordinateurs.

Lorsque de très nombreux paquets de données arrivent en peu de temps, des temps d'attente peuvent survenir sur un ordinateur ou un autre.

Tous les ordinateurs situés sur le parcours ont des programmes de commande centraux qui décident en continu lequel des paquets de données arrivés peut continuer le premier son voyage. Les autres paquets de données doivent alors attendre.

Ainsi, un programme de commande central est « neutre pour le Net » s'il ne favorise aucune sorte de données, aucun émetteur et aucun destinataire de données, et n'en défavorise aucune ni aucun. Il doit acheminer tous les paquets de données sur un pied d'égalité.

## À quelle règle une telle neutralité du Net correspond-elle ?

- A. Lorsqu'un utilisateur paie en fonction des quantités de données pour l'acheminement de ses données, alors ses celles-ci parviennent plus tôt à destination que s'il payait un forfait fixe mensuel.
- B. Les données vidéo sont acheminées avant toutes les autres sortes de données afin que l'utilisateur puisse voir la télé par Internet et ses chats vidéo sans interruption .
- C. Lorsqu'un utilisateur envoie de très nombreux paquets de données en peu de temps , alors ses paquets de données sont acheminés plus lentement.
- D. L'acheminement d'un gros fichier avec de nombreux paquets de données dure plus longtemps que l'acheminement d'un petit fichier avec peu de paquets de données.

### La solution D est correcte :

Le temps d'acheminement dépend de la taille du fichier et du nombre de paquets.

La proposition A désavantagerait les utilisateurs dont le fournisseur internet propose uniquement des services au forfait, et avantagerait les sociétés qui ont la possibilité de déduire leurs coûts de communication de leurs impôts. La proposition B désavantagerait tous les autres types d'utilisation, comme l'email, le web, et la téléphonie par internet, tout en avantageant par exemple les sociétés de télésurveillance. La proposition C désavantagerait les utilisateurs qui ont une très bonne bande passante, tout en avantageant ceux qui accèdent à internet grâce à leur mobile.

### C'est de l'informatique

Les infrastructures de la société de l'information sont en pleine expansion. Il est donc nécessaire de définir des règles justes et non discriminatoires qui s'appliquent à tous, à l'instar des règles de circulation définies par le code de la route. Une réglementation du trafic internet a des conséquences pour tous sur la liberté et le coût de l'accès à l'information. Les détails de la mise en place de telles règles ont des aspects techniques que peu de responsables politiques comprennent. Le moindre changement dans les règles d'ordonnancement des paquets de données peut avoir d'énormes conséquences sur les utilisations possibles d'Internet, et leur coût pour les différents types d'utilisateurs. L'informaticien a pour rôle d'analyser et comparer les conséquences de diverses réglementations possibles de la société de l'information. Il doit s'assurer que les règles mises en place sur le réseau ne compromettent pas certaines possibilités d'applications utiles à la société.

# Chercher remplacer

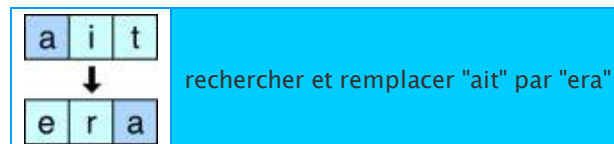
6ème-5ème +6/-2  
4ème-3ème +6/-2  
Seconde +6/-2  
1ère-Term +6/-2



Castor a utilisé son ordinateur pour écrire une rédaction. Castor a cependant oublié qu'il devait rédiger sa rédaction au futur et pas au présent. Il doit donc maintenant changer son texte à de nombreux endroits. Par exemple, au lieu de « *Castor défait parfaitement les noeuds* », il devrait écrire « *Castor défera parfaitement les noeuds* ». Comme le terme « *défait* » apparaît souvent, il y a de nombreux changements à effectuer.

Son traitement de texte lui permet de faire un '*rechercher-remplacer*' sur l'ensemble du texte. Il faut cependant utiliser la fonction '*rechercher-remplacer*' correctement.

Par exemple la commande :



produit le résultat erroné « *Castor défera **parferaement** les noeuds* ».

Quelle commande changerait dans la phrase « *Castor est bon nageur. Il nage avec courage.* » le verbe « *nage* » en « *nagerai* » **SANS** pour autant changer les autres mots ? Attention aux espaces qui sont traités comme les autres lettres.

A.	<p>rechercher et remplacer "nage " en "nagera "</p>	B.	<p>rechercher et remplacer "age" en "agera"</p>
C.	<p>rechercher et remplacer "nage" en "nagera"</p>	D.	Aucunes de ces trois commandes.

## La solution correcte est A :

La réponse B est incorrecte : cela donnerait la phrase : "Castor, bon nageraur, nagera avec couragera."

La réponse C est incorrecte : cela donnerait la phrase : "Castor, bon nageraur, nagera avec courage."

La réponse D est incorrecte, mais force le candidat à être sûr de sa réponse.

## C'est de l'informatique

Le remplacement automatique d'éléments syntaxiques dans un contenu plus grand peut faire gagner beaucoup de temps et d'efforts à l'utilisateur, par exemple pour la manipulation d'un long texte, un grand réseau ou les propriétés des enregistrements d'une base de données. Il peut cependant facilement engendrer des erreurs et pertes de données substantielles, qui restent souvent et longtemps indétectées. Très peu d'outils sont disponibles qui "comprennent" le contenu des structures et préviennent l'utilisateur en cas d'erreur probable. Les informaticiens ont encore beaucoup de travail sur ces aspects.

# Cuisson au four

Seconde +12/-4  
1ère-Term +12/-4

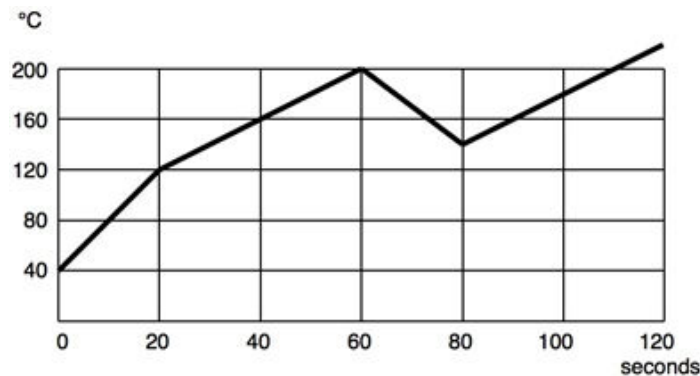


Le grill du four de Castor peut être réglé sur trois positions : "position 1", "position 2" et "arrêt". Normalement, la porte du four est fermée, mais Castor peut toujours l'ouvrir, notamment pour contrôler la cuisson.

Selon le réglage de la position du grill et de la porte du four, la température varie :

- Porte fermée et grill position 1 : la température augmente de 10 °C toutes les 5 secondes
- Porte fermée et grill position 2 : la température augmente de 20 °C toutes les 5 secondes
- Porte fermée et grill éteint : la température diminue de 5 °C toutes les 10 secondes jusqu'au retour à la température ambiante
- Porte ouverte, grill position indifférente : la température diminue de 15 °C toutes les 5 secondes jusqu'au retour à la température ambiante

Le diagramme suivant montre la température dans le four de Castor pendant les 2 dernières minutes (120 secondes) :



Qu'est-ce qui n'est PAS arrivé au four de Castor pendant les 2 dernières minutes ?

- A. Le réglage du grill est passé de la position 2 à la position 1.
- B. Le grill a été éteint et la porte est restée fermée.
- C. Le grill est resté en position 1 plus de 20 secondes.
- D. La porte a été ouverte.

## La réponse est B.

En effet, le graphe ne montre aucune baisse de 5°C sur une durée de 10 secondes, cette situation n'a donc pas été rencontrée.

Les autres cas se sont produits au moins une fois :

- Le cas A s'est produit à partir de la seconde 20.
- Le cas C s'est produit entre les secondes 20 et 40, et entre les secondes 80 et 120.
- Le cas D s'est produit de la seconde 60 à la 80.

## C'est de l'informatique !

Le comportement d'un appareil suit un certain nombre de règles internes, et dans tous les cas, les lois de la nature. L'analyse et l'explication rétroactive du comportement assez basique de notre grill peut encore se faire de tête, mais pour un système plus complexe comme une voiture, un avion ou un satellite, des outils logiciels sont nécessaires. Ils offrent des fonctionnalités d'analyse logique des séquences cause-effet et de simulation de l'exécution des possibilités en fonctions de nombreux paramètres. Des logiciels similaires sont également utilisés pour prédire le comportement de systèmes dès leur conception.

# L'art de Castor



4ème-3ème +12/-4



Castor a imaginé un système basé sur la combinaison de lettres pour décrire des sculptures : une sculpture est décrite par un triplet (K, M, Liste) avec un corps K composé de la matière M et une liste de sculptures plus petites placées au dessus du corps K.

- [ ] décrit une liste vide sans contenu
- [a] décrit une liste qui n'est composée que d'une petite sculpture a.
- [a, b] décrit une liste composée des deux plus petites sculptures a et b.

Exemples :

	(Cylindre, verre, [ ])
	(Cylindre, béton, [(globe, briques, [ ])])

Quelle expression décrit cette sculpture ?

- A. (cube, briques, [(cylindre, acier, [(globe, bois, [])]), (cylindre, acier, [])])
- B. (cube, briques, [(cylindre, acier, []), (globe, bois, [])], (cylindre, acier, []))
- C. (cube, briques, [(cylindre, acier, []), (globe, bois, [])], (cylindre, acier, []))
- D. (cube, briques, [(cylindre, acier, [], bois, globe, acier, cylindre, [])])



## La réponse est A.

La réponse C décrit une sculpture dans laquelle un cylindre, une boule et un autre cylindre sont côte à côte sur le cube.

La réponse B a une structure incorrecte ne correspondant à aucune sculpture : la parenthèse fermante après "bois" est de trop.

La réponse D a une structure incorrecte ne correspondant à aucune sculpture : une parenthèse devrait être présente après la première liste vide "[ ]", puis la suite ne correspond pas à la syntaxe de Castor.

## C'est de l'informatique !

Les programmes informatiques manipulent des structures pour modéliser la réalité. Dans ce sujet, il s'agit d'une oeuvre d'art décrite par une structure récursive représentant la combinaison d'objets constituant la sculpture.

De la même manière que la langue française possède des règles de grammaire pour décrire les phrases grammaticalement correctes, les programmes informatiques doivent eux même obéir à une certaine grammaire similaire aux règles utilisées ici pour décrire les sculptures.

# Coder des images

Seconde +9/-3  
1ère-Term +6/-2



L'image multicolore a été codée par un programme. À droite, tu peux voir le code composé de suites de lettres.

X	X	O	O	O	X	X	bxcobx
X	O	O	O	O	O	X	axeoax
O	O	I	I	I	I	O	...
X	O	X	I	X	O	X	axaoaxaiaxaoax
X	X	O	O	O	X	X	bxcobx

Malheureusement, le code de la troisième ligne a été perdu.

Quelle série de signes est le bon code pour la troisième ligne perdue ?

- A. aobobicio
- B. bocibo
- C. bodiao
- D. oociao

## La réponse est C.

Le codage est fait ligne par ligne. Chaque groupe de cases identiques consécutif est codé par deux lettres. La première lettre indique le nombre de cases (a = 1, b = 2, c = 3, etc.). La deuxième lettre indique le type de case (x = jaune, O = rouge, i = bleu). Donc le code correspondant à la ligne 3 est bo pour 2 rouge, puis di pour 4 bleu puis ao pour 1 rouge.

## C'est de l'informatique !

Les capacités de stockage et de transmission des systèmes informatiques sont en pleine croissance et sont de moins en moins chères. La demande d'informations à stocker et transmettre croît cependant au moins aussi rapidement. De ce fait, les informaticiens travaillent beaucoup sur les problématiques de compression de données. Ils ont développé des méthodes qui permettent de stocker les données en beaucoup moins de bits sans perdre d'information, ou en ne perdant que des informations mineures. Les méthodes de compression se basent sur de nombreux principes bien établis, comme le regroupement d'éléments d'information similaires ou identiques.



# Fichiers en désordre

4ème-3ème +12/-4  
1ère-Term +9/-3



La famille Castor prend beaucoup de photos numériques de ses enfants Eva, Lea, Ivo et Zoé.

Le nom des fichiers est structuré comme suit :

- d'abord, la date selon le format AAAA-MM-JJ (année-mois-jour),
- ensuite le nom de chaque enfant figurant sur la photo précédé d'un '+'
- et finalement le type de fichier '.jpg'.

L'ordre des noms des enfants n'est pas important.

Exemple : '2008-11-06+Eva+Zoe+Ivo.jpg'

Les Castor utilisent un programme qui trouve tous les fichiers photo correspondant à un motif de recherche à saisir.

Si le motif de recherche contient une étoile '\*', cela signifie pour le programme : « Un nombre indéterminé (qui peut être 0) de signes indéterminés ».

Exemple : le motif de recherche '2010-\*.jpg' correspond à tous les noms de fichiers qui commencent par '2010-' et qui se terminent par '.jpg'.

Parmi leurs milliers de photos, les Castor souhaitent trouver toutes celles qui ont été prises au mois de juin de n'importe quelle année, sur lesquelles se trouve Zoé et éventuellement d'autres enfants.

**Quel motif de recherche doivent-ils saisir?**

- A. \*06\*Zoe.jpg
- B. \*-06-\*+Zoe.jpg
- C. \*-06-\*Zoe\*.jpg
- D. \*-06+\*Zoe\*.jpg

## La réponse est C.

Le motif A trouverait tous les fichiers des photos de juin, mais aussi des photos enregistrées le 6eme jour de n'importe quels mois et année, ainsi que celles de l'année 2006 ; comme par exemple 2010-01-06+Zoe.jpg ou 2006-01-01+Zoe.jpg.

Le motif B trouverait bien des photos faites en juin, mais seulement celle dont le nom terminerait par Zoe. Par exemple la photo 2010-06-01+Lea+Zoe.jpg mais pas la photo 2010-06-01+Zoe+Ivo.jpg.

Le motif D trouverait tous les fichiers des photos prises le 6ème jours du mois, sur lesquelles figure Zoé. Par exemple 2010-01-06+Zoe.jpg.

## C'est de l'informatique !

Les motifs de recherche sont un outil important lorsqu'il s'agit d'analyser de grandes quantités d'informations sous la forme de texte structuré, comme les noms de fichiers ou de sites web. La notation introduite ici est utilisée par les outils de recherche des systèmes d'exploitation populaires ainsi que les moteurs de recherches. Les informaticiens utilisent des systèmes plus sophistiqués de description de motifs de recherche, que l'on appelle souvent "expressions régulières".




# Transmission de données

6ème-5ème +6/-2



Popeye le marin a trouvé un trésor sur une île des Caraïbes et voudrait le faire savoir à ses amis sur le continent. Chacun sait que dès que Popeye a mangé des épinards, il devient super-fort et peut provoquer de vraies vagues sur la surface de l'océan.

Ses amis savent ce que les vagues suivantes signifient :

	J'ai trouvé le trésor.
	J'attends sur l'île.
	Dépêchez-vous.

Popeye mange une énorme boîte d'épinards et envoie à ses amis un message en provoquant les vagues suivantes :



**Que signifie ce message?**

- A. J'ai trouvé le trésor. J'attends sur l'île. Dépêchez-vous.
- B. Dépêchez-vous. J'ai trouvé le trésor. J'attends sur l'île.
- C. Dépêchez-vous. Dépêchez-vous. J'ai trouvé le trésor. J'attends sur l'île.
- D. J'attends sur l'île. Dépêchez-vous.

## La réponse est C.

C est le seul message qui soit constitué de quatre parties. Les hauteurs des vagues sont également les bonnes : basse – basse – moyenne – haute.

## C'est de l'informatique !

La transmission d'informations d'un endroit à un autre était déjà un sujet fascinant avant même que l'informatique n'existe. Pour pouvoir transmettre des informations, il est nécessaire de définir un code utilisant des symboles (ici 3 types de vagues) et spécifier le sens des symboles. Un médium à l'aide duquel les symboles codés peuvent être transmis est également nécessaire (l'océan dans notre exemple). Il faut un système d'émission des symboles (ici les gros bras de Popeye), et un système pour leur réception (ici, les yeux de ses amis fixés sur les vagues). Les codes, le média, les transmetteurs et les récepteurs occupent tous une place importante en informatique. Le thème interdisciplinaire des "télécommunications" regroupe de nombreuses disciplines scientifiques, dont l'informatique.

# Le scarabée-robot

6ème-5ème +9/-3  
4ème-3ème +6/-2  
Seconde +6/-2  
1ère-Term +6/-2



Un scarabée-robot peut se déplacer sur ce damier de la façon suivante :

	A	B	C	D	E
1	⇒⇒	⇒⇒	↓	↓↓	
2	↓↓	→	↓↓↓	→	
3	→	↑	↓	←	
4	→	↑↑↑	⇒⇒	→	

Le scarabée-robot commence sur une quelconque case dans l'une des colonnes A à D. Sur la case, le scarabée-robot compte le nombre de flèches qui s'y trouvent. Puis il se déplace d'autant de cases dans le sens des flèches indiqué, et s'immobilise.

Si, par exemple, il se trouve sur B4, il va se déplacer de trois cases vers le haut et se trouver ensuite sur B1.

Le scarabée-robot continue, jusqu'à ce qu'il sorte du damier ou qu'il se trouve sur une case de la colonne E.

**A partir de quelles cases de la colonne A le scarabée peut-il démarrer pour se retrouver sur une case de la colonne E ?**

- A. A1 et A2
- B. A2 et A4
- C. A2, A3 et A4
- D. A1 et A4

## La réponse est B.

Commencer en A2 mène à : A4, B4, B1, D1, D3, C3, C4 puis E4. A4 est sur ce chemin, donc A4 mène aussi à E4.

Commencer en A1 mène à : C1, C2 puis fait sortir de la grille, en bas de la colonne C.

Commencer en A3 mène à : B3, B2, C2 puis en dehors de la grille, en bas de la colonne C.

## C'est de l'informatique !

L'informatique pose de nombreuses questions sur les différentes propriétés des programmes. Le plateau décrit ici est un exemple de programme. Le robot commence dans une situation initiale (colonne A) et suit les commandes du programme jusqu'à ce qu'une situation finale ait été atteinte. Certains états finaux sont désirables (Colonne E) et d'autres indésirables (sortie du plateau). Existe-t-il une situation telle que le robot n'atteint jamais de situation finale ? Probablement pas dans ce programme. Est-ce que cela peut arriver avec un autre programme ? Dans d'autres langages de programmation ? Sous quelles contraintes ? Cette propriété d'un programme, avec d'autres, a beaucoup d'importance en pratique, et est un thème essentiel de l'informatique.

# Castor sportif

4ème-3ème +12/-4



Le castor aime courir. Chaque matin après s'être levé, il part courir.

Voici son programme :

Activité « courir » :

- exécute l'activité « courir autour du bloc »
- exécute l'activité « courir autour du bloc »
- exécute l'activité « courir autour du bloc »

Activité « courir autour du bloc » :

- exécute l'activité « courir le long de la route »
- exécute l'activité « courir le long de la route »
- exécute l'activité « courir le long de la route »
- exécute l'activité « courir le long de la route »

Activité « courir le long de la route » :

- Fais 100 pas en courant
- Tourne-toi de 90 degrés vers la gauche

**Combien de pas a couru Castor lorsqu'il a effectué une fois l'activité « courir » ?**

- A. 100 pas
- B. 300 pas
- C. 400 pas
- D. 1200 pas

## La réponse est D. (1200 pas)

Exécuter une fois l'activité "courir le long de la route" correspond à 100 pas.

Exécuter une fois "courir autour du bloc" va exécuter 4 fois "courir le long de la route", soit un total de  $4 \times 100 = 400$  pas.

Exécuter une fois "courir" va exécuter 3 fois "courir autour du bloc", ce qui va exécuter 12 fois "courir le long de la route" soit  $12 \times 100 = 1200$  pas.

## C'est de l'informatique !

Le programme de l'entraînement de Castor fonctionne comme un programme informatique. Son programme combine des séquences d'instructions au sein de modules qui portent leur propre nom ("courir" par exemple) et peuvent être à leur tour utilisés comme des instructions. Le programme de course ne contient que trois blocs, l'un pour chaque activité. Les véritables programmes informatiques peuvent être très grands, donc il est important de bien les organiser en différentes parties, ce que les informaticiens appellent l'architecture d'un logiciel. Heureusement, les blocs d'un logiciel peuvent être utilisés encore et encore sans jamais s'user.

# La découpeuse

6ème-5ème +12/-4  
4ème-3ème +9/-3  
Seconde +6/-2

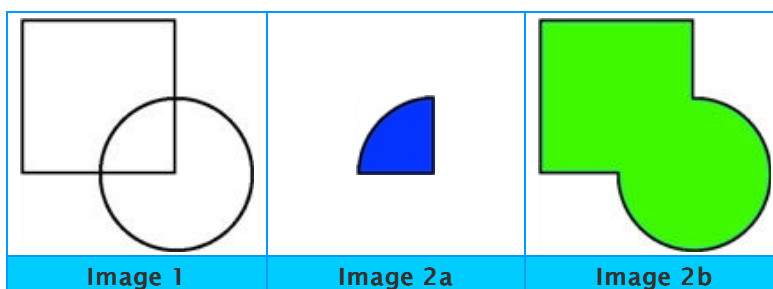


Une machine découpe différentes formes dans une feuille de plastique.

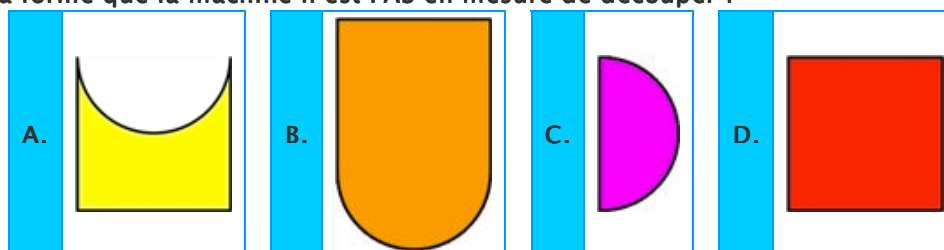
Elle dispose de deux patrons de découpe : le carré et le cercle. Les patrons sont de même longueur et de même largeur. La machine travaille selon le programme suivant :

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> <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 ?



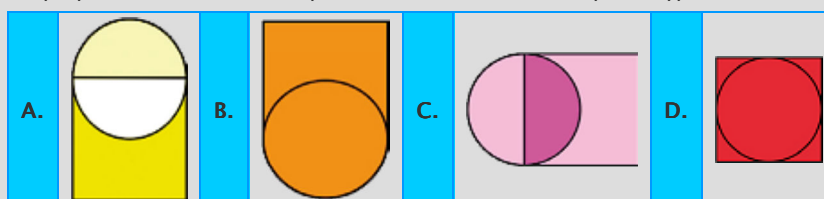
**La réponse est A.**

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 combinaisons 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.

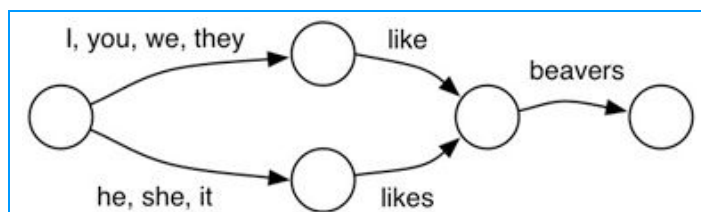
# Apprendre l'anglais

4ème-3ème +12/-4  
Seconde +9/-3  
1ère-Term +6/-2

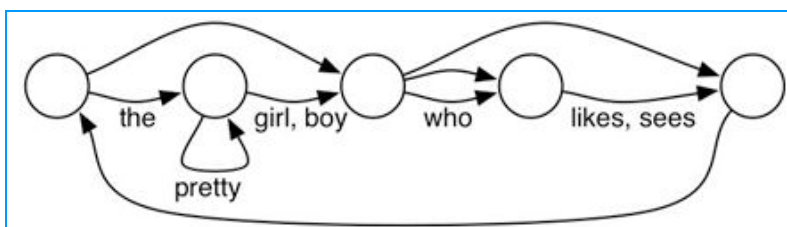


Une enseignante d'informatique et d'anglais utilise depuis peu des diagrammes comportant des cercles et des flèches. Elle les utilise pour décrire comment former correctement des phrases anglaises :

- On commence au niveau du cercle situé tout à gauche.
- A partir d'un cercle, on suit l'une des flèches qui en partent, jusqu'au cercle auquel elle mène, et on affiche l'un des mots inscrits près de cette flèche.
- Si rien n'est inscrit près de la flèche, on n'affiche rien lorsqu'on la suit.
- On peut s'arrêter uniquement lorsque l'on se trouve sur le cercle situé tout à droite.



Avec le diagramme ci-dessus, il est possible de créer des phrases anglaises telles que "I like beavers", "she likes beavers". Le diagramme suivant est erroné car il permet de construire des suites incohérentes de mots qui n'ont pas de sens en anglais.



Avec ce second diagramme, de nombreuses suites incohérentes de mots peuvent être créées, mais une des suivantes ne peut PAS l'être. Laquelle?

- A. "the pretty pretty boy likes"
- B. "the girl who sees the pretty boy likes pretty pretty boy"
- C. "who sees the boy who sees the pretty girl"
- D. ""

## La réponse est B.

La solution peut être déterminée en suivant sur le diagramme le chemin correspondant à chaque proposition, et ainsi constater qu'on ne trouve pas de chemin pour obtenir la solution B.

On peut aussi remarquer directement sur le diagramme qu'il n'est pas possible d'avoir "boy" (ou "girl") sans qu'il soit précédé d'un "the" (éventuellement suivi d'un ou plusieurs "pretty"). La proposition "B" est donc impossible, puisque le dernier "boy" n'est pas précédé d'un "the" (avant les "pretty").

La séquence vide de la proposition D peut être formée en suivant les deux flèches vides dessinées sur le haut du diagramme.

## C'est de l'informatique !

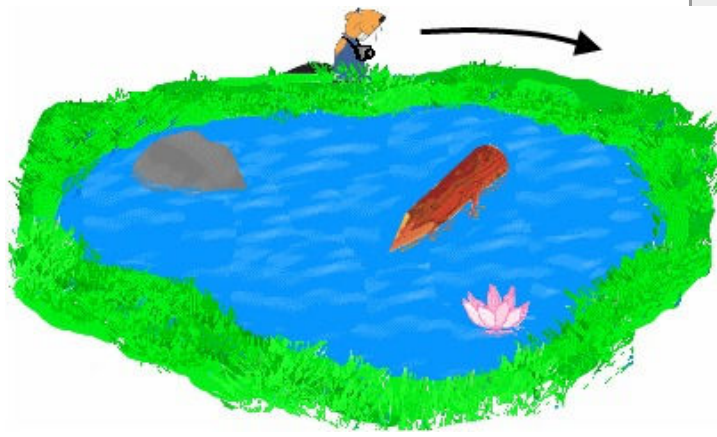
Ce genre de diagramme correspond à ce que l'on appelle en informatique un "automate fini". Les automates finis sont les formes les plus simples de tout un ensemble de modèles de machines abstraites permettant de modéliser un problème et d'aider à le résoudre. Plus la machine abstraite nécessaire pour résoudre un problème est complexe, plus le problème est difficile. En fait, le problème de la construction et la reconnaissance de phrases d'un langage naturel est un problème extrêmement difficile qu'il est impossible de résoudre avec un automate fini.

# Excursion photos

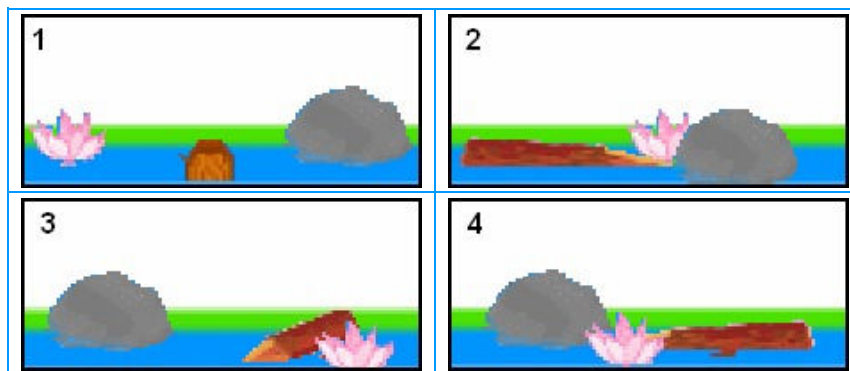
6ème-5ème +12/-4  
4ème-3ème +9/-3



Castor se promène autour d'un étang. Il commence sa promenade à l'endroit où tu le vois sur le dessin et part dans la direction de la flèche.



Castor prend quatre photographies au cours de sa promenade.



Dans quel ordre a-t-il pris les photographies ?

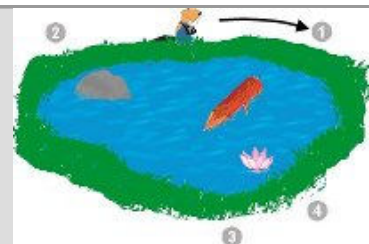
- A. 1, 2, 3, 4
- B. 1, 3, 4, 2
- C. 1, 4, 3, 2
- D. 1, 4, 2, 3

## La réponse est C.

Les photos ont été prises lorsque Castor se trouvait à peu près aux positions indiquées sur l'image ci-contre.

## C'est de l'informatique !

On dit souvent : "une image vaut un millier de mots". Lorsque l'on dispose de plusieurs images liées, leur analyse permet d'obtenir des résultats très intéressants. A l'heure actuelle, les ordinateurs sont très loins de pouvoir "comprendre" une image aussi bien que les êtres humains, mais de très diverses disciplines de l'informatique s'attaquent avec succès à développer des aspects très spécifiques de la vision par ordinateur, avec des applications destinées à la robotique, aux caméras de surveillance, à la reconnaissance de visages, etc. Des outils de vision par ordinateur plus intelligents permettraient toutes sortes d'applications très utiles, mais rendraient aussi possibles des utilisations moins désirables.



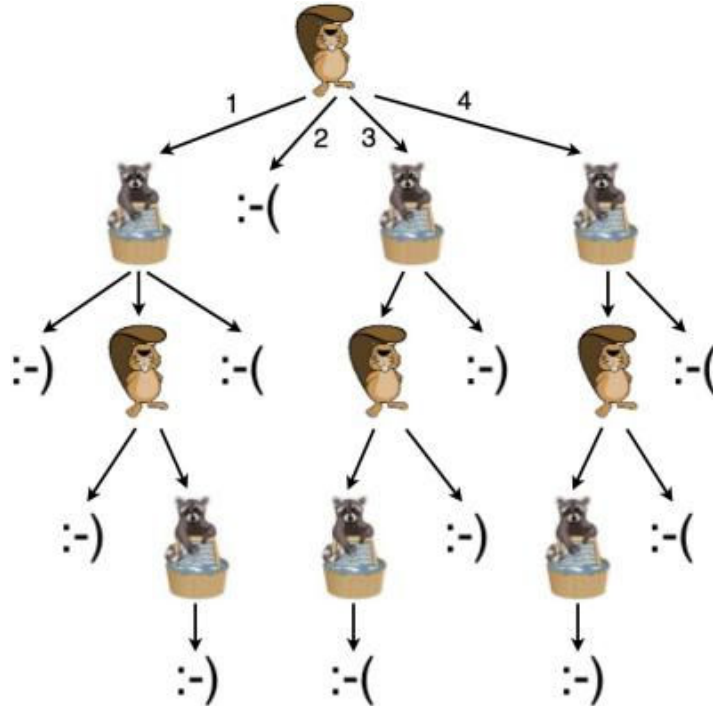
# Stratégie gagnante

Seconde +12/-4  
1ère-Term +9/-3



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.



# Photo de classe

6ème-5ème +6/-2



Tu as pris une superbe photo de groupe lors de votre sortie de classe. Chaque élève est à son avantage et l'on voit bien votre professeur. Tu voudrais donc publier cette photo sur ton site personnel.



**Quel énoncé est correct ?**

- A. Tu as le droit de publier cette photo sans demander à quiconque, car elle a été prise lors d'une manifestation scolaire.
- B. Tu dois juste demander l'autorisation à tes parents.
- C. Tu dois informer chaque personne figurant sur la photo de ton intention de la publier. Si la majorité est d'accord, tu peux publier la photo.
- D. Tu dois demander à chaque personne figurant sur la photo l'autorisation de la publier. Tu ne peux publier la photo que si toutes les personnes sont d'accord.

## La réponse est D.

Selon la loi française actuelle (code civil), la publication ou la reproduction d'une photographie sur laquelle une personne est clairement reconnaissable n'est possible qu'avec son consentement préalable. Ceci est applicable sur Internet. Dans le cas d'une photo de classe, il faut demander le consentement de chaque personne clairement reconnaissable sur la photographie.

## C'est de l'informatique !

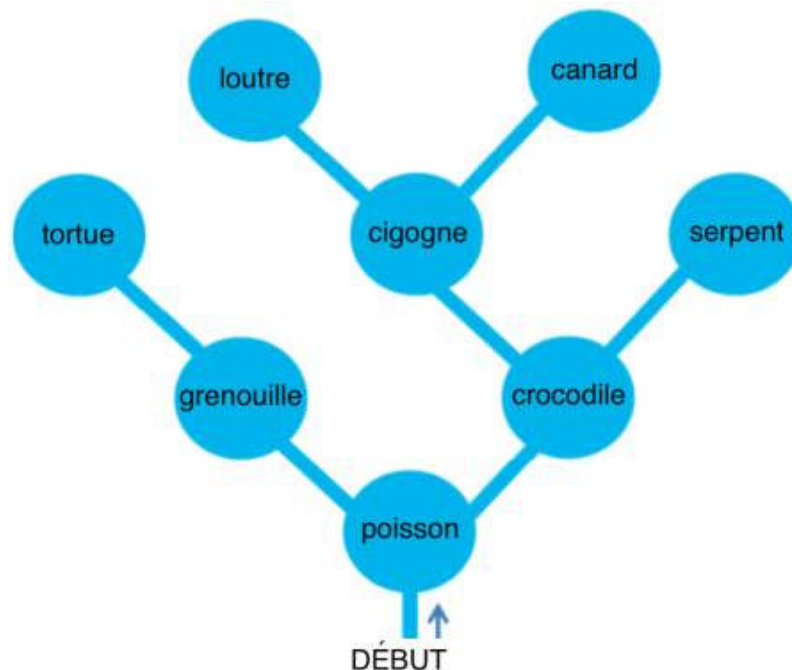
La dissémination d'informations par internet pose de nombreuses questions légales. Dans le cadre de la publication sur Internet, ces questions touchent deux grands thèmes : la "protection des données à caractère personnel", d'une part, qui inclut la protection du "droit à l'image" comme dans l'exemple de la photographie de classe ; et, d'autre part, la protection "des droits d'auteurs" (avec notamment la notion de "Copyright", issu du droit américain). Tous les éléments présents sur Internet (images, vidéos, extraits sonores, textes) sont soumis de facto au droit d'auteur, même si leur accès est libre et gratuit et qu'aucune mention ne précise qu'ils sont protégés.

# Tour en canoë

1ère-Term +9/-3



Castor fait un tour en canoë dans une région riche en rivières et petits lacs. Il souhaite tous les visiter. C'est pourquoi, il procède systématiquement.



Castor sait que chaque lac ne compte qu'un maximum de deux rivières qui s'y jettent et qu'il n'a pas encore explorées. A chaque fois qu'il atteint un lac, il décide comment poursuivre son exploration :

- S'il y a deux rivières qu'il n'a pas encore explorées, il prend celle de gauche.
- S'il n'y a qu'une rivière qu'il n'a pas encore explorée, il prend celle-ci.
- Sinon, il rebrousse chemin jusqu'au lac précédent.

Le tour en canoë se termine dès que Castor a exploré tous les lacs et qu'il est revenu à son point de départ.

**Dans chaque lac, Castor rencontre un animal. Il note son nom lorsqu'il le rencontre pour la première fois. Dans quel ordre note-t-il les noms des animaux rencontrés?**

- A. Poisson, grenouille, crocodile, tortue, cigogne, serpent, loutre, canard
- B. Poisson, grenouille, tortue, crocodile, cigogne, loutre, canard, serpent
- C. Poisson, crocodile, serpent, cigogne, canard, loutre, grenouille, tortue
- D. Poisson, grenouille, tortue

## La réponse est B.

L'arbre binaire doit être exploré entièrement, et les règles définissent qu'il faut explorer l'arbre par un parcours en profondeur, en allant en priorité à gauche.

La réponse A correspond plutôt à un parcours en largeur en allant en priorité à gauche.

La réponse C correspond à un parcours en profondeur, en allant en priorité à droite.

La réponse D ne parcourt pas entièrement l'arbre.

## C'est de l'informatique !

La disposition des lacs peut être modélisée par une structure de données classique que l'on appelle un arbre.

L'exploration systématique d'un arbre a de très nombreuses applications. Les techniques d'exploration de l'arbre en profondeur ou en largeur sont des techniques éprouvées de parcours systématique.

# Le chemin le plus court

6ème-5ème +12/-4  
4ème-3ème +9/-3



Un programme de planification de voyage utilise une fonction «Chemin le plus court (A, B)». Cette fonction calcule le chemin le plus court entre une ville A et une ville B.

Par exemple, le «Chemin le plus court (Bonn, Vienne)» calcule le résultat «850 kilomètres».

Soit l'inéquation ( "<" signifie "est-plus petit-que") :

Chemin le plus court (Berlin, Bonn) + Chemin le plus court (Bonn, Berne) < Chemin le plus court (Berlin, Vienne) + Chemin le plus court (Vienne, Berne)

**Quelle conclusion peut-on déduire de l'inéquation ci dessus ?**

- A. Le chemin le plus court de Berlin à Berne passe par Bonn.
- B. Le chemin le plus court de Berlin à Berne passe par Vienne.
- C. Le chemin le plus court de Berlin à Berne en passant par Bonn est plus court que le chemin le plus court de Berlin à Berne en passant par Vienne.
- D. Le chemin le plus court de Berlin à Vienne est plus court que le chemin le plus court de Vienne à Berne.

## La réponse est C.

C'est une paraphrase de l'inégalité décrite.

Les réponses A et B ne peuvent pas être déduites de l'inégalité, car seuls deux chemins possibles sont comparés, mais pas l'ensemble des chemins. Le plus court de deux chemins n'est pas le plus court de l'ensemble des chemins. Enfin, la phrase de la réponse D n'a rien à voir avec l'inégalité, et ne peut pas en être déduite, même si elle est vraie (610km de Berlin à Vienne, 800km de Vienne à Berne).

## C'est de l'informatique !

Décrire correctement sous la forme d'expressions logiques les propriétés des objets et événements de la vie courante est au cœur des problématiques de l'informatique. Lorsque l'on veut décrire des éléments de la vie de tous les jours à un ordinateur, il est important d'être très précis, pour pouvoir les traduire sous une forme exploitable par l'ordinateur. Le problème du plus court chemin se pose en permanence aux planificateurs. Ce problème et des problèmes similaires sont étudiés dans l'une des principales branches de l'informatique : la théorie des graphes.

# À gauche !

6ème-5ème +6/-2



Tu disposes d'un robot capable d'exécuter les ordres suivants :

Ordre	Signification
Avance !	Le robot avance de 10 cm.
A droite !	Le robot se tourne de 90 degrés vers la droite (il effectue donc un quart de tour).

Tu aimerais à présent faire bouger le robot pour qu'à la fin il soit tourné de 90 degrés (un quart de tour) vers la gauche par rapport à sa position d'origine.

Quelle suite d'ordres dois-tu lui donner pour qu'il atteigne cette position ?

- A. Avance ! Avance !
- B. A droite ! A droite ! A droite !
- C. A droite ! A droite !
- D. Avance ! A droite ! Avance !

## La réponse est B.

Trois fois 90 degrés vers la droite donne 270 degrés vers la droite, ce qui a le même effet que de tourner de 90 degrés vers la gauche.

La réponse A ne fait pas tourner du tout (0 degrés)

La réponse C fait faire demi-tour (180 degrés)

La réponse D tourne dans la mauvaise direction (90 degrés vers la droite).

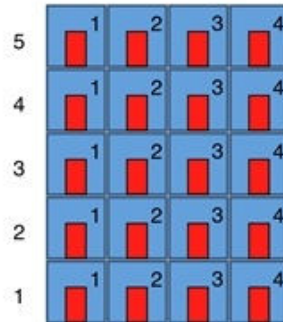
## C'est de l'informatique !

Un programmeur doit souvent réfléchir aux différentes situations et actions possibles. Des raisons techniques peuvent souvent limiter les actions élémentaires possibles d'un système, et le programmeur doit en tenir compte dans sa conception. Notre robot ne peut malheureusement pas répondre à la commande "Gauche !". La combinaison de nombreuses petites actions permet cependant d'atteindre de très nombreuses situations du système. Dans notre exemple, même si le robot ne peut pas tourner directement à gauche, une suite d'actions permet d'atteindre la situation recherchée. En informatique, on s'intéresse aux aspects pratiques et théoriques de la problématique consistant à permettre au système d'accéder à toutes les situations souhaitées, à partir d'un ensemble d'actions possible petit et peu coûteux à implémenter.

# Travaux de peinture

Castor habite dans un immeuble. À l'origine, toutes les portes des appartements étaient peintes en rouge.

6ème-5ème +9/-3  
4ème-3ème +6/-2

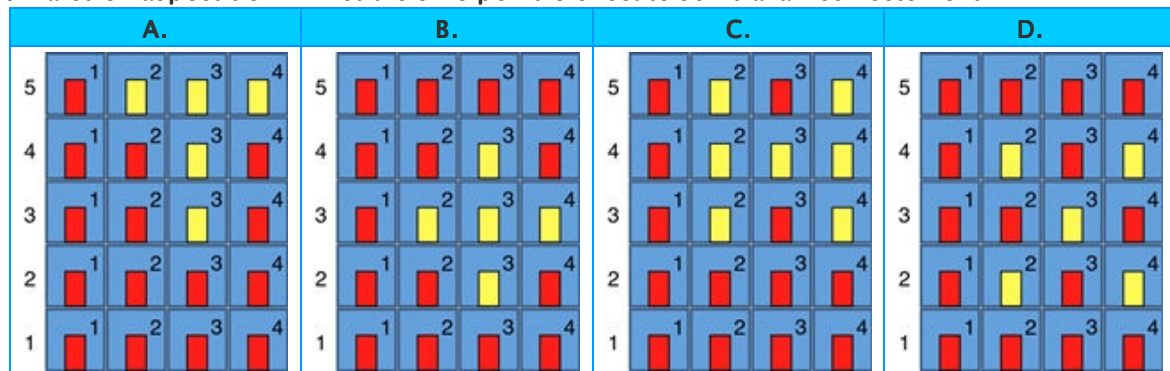


Un peintre a reçu la mission de peindre les portes des appartements suivants en jaune.

- Appartement (2,2)
- Appartement (4,2)
- Appartement (3,3)
- Appartement (2,4)
- Appartement (4,4)

Appartement (x,y) signifie : à l'étage x, la porte y.

Quel va être l'aspect de l'immeuble si le peintre exécute son travail correctement ?



## La réponse est D.

On peut le remarquer assez vite, car c'est la seule qui comporte la peinture de la porte de l'appartement (2,2)

Les instructions correspondant à la réponse A auraient été : Appartement(3,3), Appartement(4,3), Appartement(5,2), Appartement(5,3), Appartement(5,4).

Les instructions correspondant à la réponse B auraient été : Appartement(2,3), Appartement(3,2), Appartement(3,3), Appartement(3,4), Appartement(4,3).

Les instructions correspondant à la réponse C auraient été : Appartement(3,2), Appartement(3,4), Appartement(4,2), Appartement(4,3), Appartement(4,4) Appartement(5,2), Appartement(5,4).

## C'est de l'informatique !

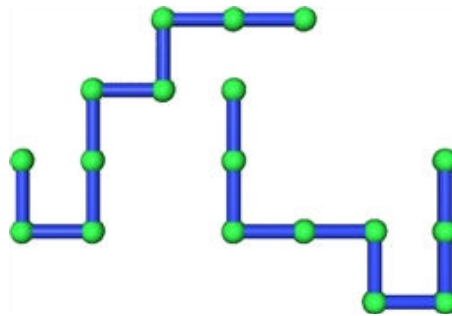
La position d'un objet dans une grille peut être décrite par des coordonnées. C'est par exemple ce que l'on fait pour identifier les pixels individuels d'une image numérique. Le principe des coordonnées est également utilisé pour référencer les cellules d'un tableur (par le numéro de leur ligne et la lettre de leur colonne).

# Couverture maximale

Seconde +9/-3  
1ère-Term +9/-3



Les deux assemblages de tubes ci-dessous se composent chacun de huit tubes identiques différemment agencés.



L'agencement des tubes ne peut être modifié, mais chaque assemblage de tubes peut être tourné ou déplacé en entier.

On souhaite tourner et déplacer l'un des assemblages de tubes de manière à ce qu'il couvre l'autre assemblage de tubes avec le plus grand nombre possible de tubes consécutifs.

**Quel est le nombre maximum possible de tubes consécutifs qui peuvent se recouvrir ?**

- A. 3 tubes
- B. 4 tubes
- C. 5 tubes
- D. 6 tubes

## La réponse est C.

La séquence de tubes de gauche peut être représentée par la chaîne "GGADGDA", qui signifie : après le premier tube, placer le tube suivant en tournant vers la Gauche, puis le suivant encore en tournant vers la Gauche, puis le suivant vers l'Avant, puis vers la Droite, etc.

Une séquence de huit tubes nécessite sept caractères pour être décrite selon cet encodage. L'encodage a la propriété intéressante qu'il ne change pas lorsque l'on déplace ou fait tourner l'assemblage. Le deuxième assemblage peut s'encoder par "AGADGGA". On recherche le plus long motif qui soit à la fois dans "GGADGDA" et dans "AGADGGA". Il s'agit de "GADG", et correspond à un assemblage composé de cinq tuyaux consécutifs.

La superposition s'obtient en tournant l'assemblage de gauche de 90 degrés dans le sens des aiguilles d'une montre, et en le déplaçant un peu vers le bas et à droite.

L'encodage change cependant suivant le bout de l'assemblage par lequel on commence. On a donc deux encodages possibles pour chaque assemblage. Pour s'assurer de trouver le plus long motif commun, il faut donc refaire l'opération en encodant le premier groupe dans l'autre sens : "AAGDGADD", le motif le plus long qui soit dans cet encodage et dans "AGADGGA" est "GAD", ce qui est moins bon que le motif trouvé précédemment.

## C'est de l'informatique !

La représentation de l'information est au centre de l'informatique. La recherche de "Motifs" présents dans deux chaînes est ainsi très importante en bioinformatique, où des fragments d'ADN qui se superposent partiellement doivent être assemblés.

# Voisinage

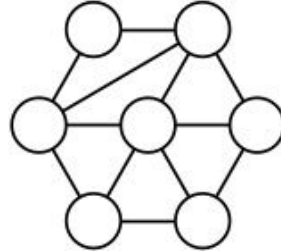
Seconde +12/-4  
1ère-Term +12/-4



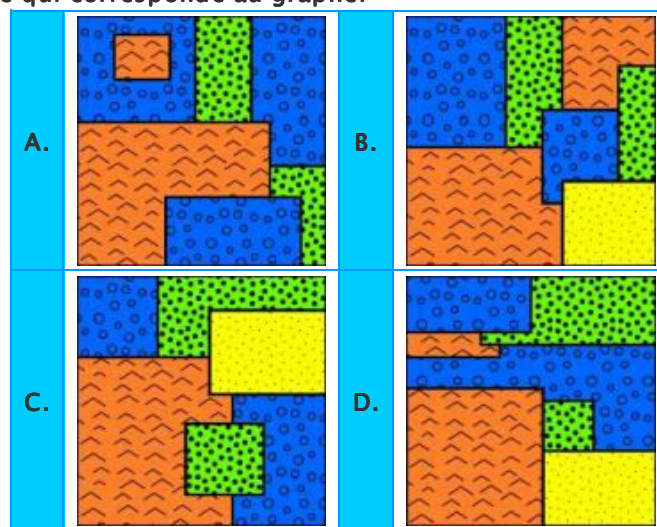
Des régions voisines sur une carte géographique peuvent être représentées sous forme de graphe. Dans de tels graphes de voisinage, chaque sommet (cercle) représente une région.

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.

## OX

Seconde	+12/-4
1ère-Term	+9/-3



Tu vois ici une ligne de texte qui se compose uniquement de deux caractères : "\_" et "X". La position du curseur est représentée par | et il se trouve au début de la ligne.

\_\_\_\_\_X\_\_\_\_\_

Attention, le système est en mode Refrappe (il écrase le texte). Cela signifie que lorsque tu tapes un signe, tu écrases le signe qui se trouve à droite de cette position et le curseur avance automatiquement d'une position vers la droite.

Imagine que tu suives les instructions suivantes :

- Répète cette action tant que le curseur ne se trouve pas devant un X : « tape un O »
- Répète cette action tant que le curseur ne se trouve pas au début de la phrase : « tape un X et déplace le curseur de deux positions vers la gauche ».

**Que devient alors la ligne montrée ci-dessus ?**

<b>A.</b>	x x x x x x x x x x x x x x 0 0 0 0 0 0	<b>B.</b>	_ 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 _ _ _ _ _
<b>C.</b>	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 x x x x x x	<b>D.</b>	0 x x x x x x x x x x x x x x x x _ _ _ _ _

**La réponse est D.**

L'instruction 1 est d'abord exécutée, et elle commence de la façon suivante :

0										X									
0	0									X									
0	0	0								X									

Et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'elle s'arrête dans la situation où le curseur est devant le X :

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 | X \_ \_ \_ \_ \_

Puis l'instruction 2 est exécutée : un X est écrit à droite du curseur (la première fois cela écrase le dernier X), puis le curseur se déplace après le X, puis ensuite le curseur se déplace de deux positions vers la gauche, ce qui le place devant le O qui est devant le X écrit. Cela donne pour les 3 premières exécutions :

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	X	—	—	—	—	—	—
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	X	X	—	—	—	—	—
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	X	X	X	—	—	—	—

Et ainsi de suite, jusqu'à ce que le cruseur arrive au début de la ligne :

| O X X X X X X X X X X X X X \_ \_ \_ \_

## C'est de l'informatique!

Le défi ici est de comprendre un algorithme formulé en langage naturel. Cet exemple comporte les ingrédients classiques d'un algorithme : une structure de contrôle pour les répétitions d'actions, l'indentation pour marquer les blocs répétés, et une condition logique permettant l'arrêt de la répétition quand elle n'est plus respectée. Ces éléments font partie de la formalisation d'un langage de programmation.



# A l'heure de Pandore

1ère-Term +12/-4



La navette spatiale « Castorprise » sur laquelle tu te trouves actuellement n'est qu'à un jet de pierre de la lune Pandore.

Le capitaine te communique des informations utiles :

- Une journée sur Pandore dure 36 heures.
- Hier (heure de la Terre), nous étions le 1<sup>er</sup> du mois d'avril sur Terre et aussi le 1<sup>er</sup> du mois de box sur Pandore.
- Il est vivement recommandé de ne pas ouvrir quelque chose qui est fermé sur Pandore.
- Les heures terrestres et celles sur Pandore sont de même durée.
- Il fait beau et chaud sur Pandore.
- L'alunissage aura lieu dans environ sept heures et demie.

Tu regardes sur ta montre qui affiche l'heure sur la Terre : « 2 avril, 10h30 ».

**Quelle sera l'heure de l'aéroport spatial sur Pandore au moment de l'alunissage ?**

- A. 2 box, 18h
- B. 2 box, 6h
- C. 1<sup>er</sup> box, 7h30
- D. Il n'est pas possible de convertir avec exactitude l'heure de la Terre en heure de Pandore.

## La réponse est B.

En temps compté sur terre, il s'est passé depuis le début du mois 24 heures pour la journée du premier avril, 10h30 jusqu'à présent le 2 avril, et il va encore se dérouler 7h30 jusqu'à l'arrivée sur Pandore, soit un total de 42 heures depuis le début du mois. En temps sur Pandore, cela correspond à la durée du premier jour du mois box (36 heures), plus 6 heures le deuxième jour. Soit le 2 box à 6h.

## C'est de l'informatique !

Beaucoup d'applications des systèmes informatiques manipulent des informations temporelles. Une représentation du temps valable sur le long terme, et des calculs calendaires précis sont nécessaires pour permettre à l'homme d'exploiter les calculs sur ces informations. En cas d'erreur, les dommages peuvent être considérables. L'exemple d'incident le plus connu s'est produit lors du passage de 1999 à l'an 2000. Certains systèmes basés sur le calendrier grégorien ont dû être reprogrammés. L'informatique n'en est qu'au début de la gestion du temps dans ses dimensions historiques, culturelles et cosmologiques. De nombreux systèmes encore utilisés actuellement sont basés sur une représentation du temps qui risque de compromettre leur fonctionnement dans un futur proche.

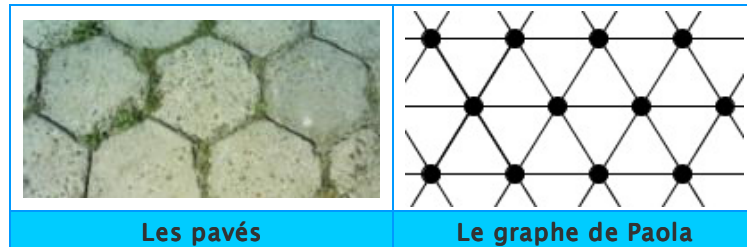
# Pavés

4ème-3ème +12/-4  
Seconde +9/-3  
1ère-Term +6/-2



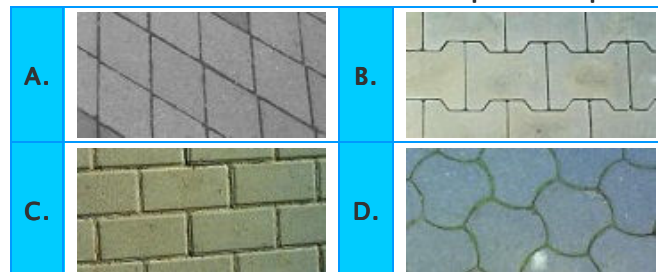
Paola a photographié les pavés devant sa maison. Elle a ensuite dessiné un «graphe» représentant la disposition des pavés.

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 ?



## 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 cœur de cette tâche et le quotidien des informaticiens. Des structures cachées sont souvent plus faciles à reconnaître dans un modèle que dans la réalité.

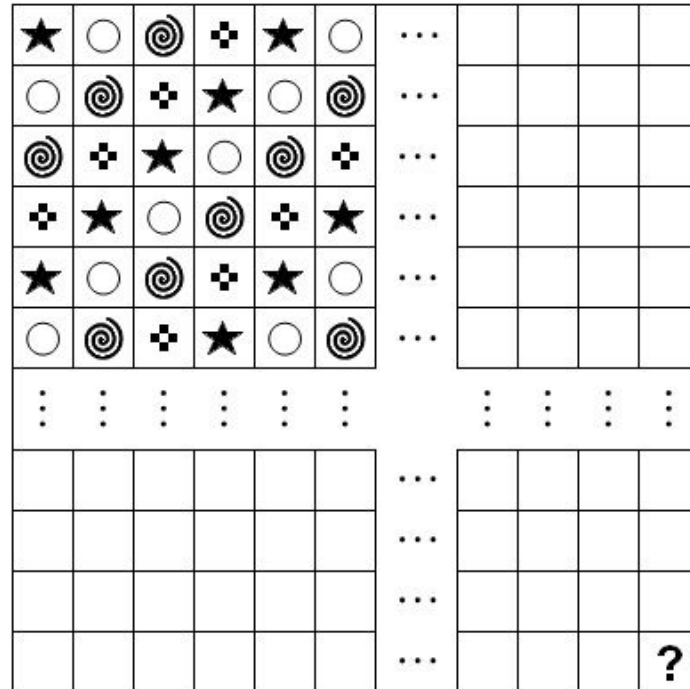
# Soyons logiques

6ème-5ème +12/-4  
4ème-3ème +6/-2  
Seconde +6/-2  
1ère-Term +6/-2

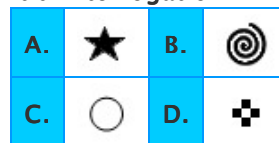


L'illustration ci-dessous représente un damier de 93 carrés de côté. Les rangées et les colonnes de 7 à 89 ne sont qu'esquissées, car ton écran n'est pas assez grand pour afficher tout le damier.

Certains carrés sont déjà remplis de symboles selon un motif régulier.



Si tu remplis les autres carrés avec le même motif, quel est le symbole qui sera dans le carré situé tout en bas à droite, repéré par un point d'interrogation ?



## La réponse est A.

Il semble correct de ne considérer que la diagonale du carré en haut à gauche, jusqu'au carré en bas à droite. Dans cette diagonale, on voit que les carrés des lignes paires contiennent une spirale, alors que les carrés des lignes impaires contiennent une étoile. Le dernier carré étant sur la 93e ligne (impair) contiendra une étoile.

## C'est de l'informatique !

L'ordinateur apporte une puissance de calcul considérable permettant de réaliser des calculs complexes sur des données de tailles gigantesques. Cependant, il est souvent nécessaire de tirer partie des régularités d'un objet pour bien l'analyser, et ainsi découvrir la simplicité cachée dans des structures apparemment complexes. Cela fait partie des talents nécessaires en informatique.

# Trouve la figure !

6ème-5ème +12/-4



Tu joues à un jeu informatique. Neuf figures se trouvent à l'écran :



Tu choisis d'abord une figure mais tu ne révéles pas à l'ordinateur de laquelle il s'agit.

Mais l'ordinateur a le droit de te poser des questions et tu dois y répondre honnêtement par Oui ou par Non. L'ordinateur ne peut te poser que les questions suivantes :

- Ta figure est-elle rouge ?
- Ta figure est-elle jaune ?
- Ta figure est-elle bleue ?
- Ta figure est-elle un cercle ?
- Ta figure est-elle un carré ?
- Ta figure est-elle un triangle ?

L'ordinateur cherche à trouver ta figure avec aussi peu de questions que possible. Il est programmé pour pouvoir jouer parfaitement au jeu.

**De combien de questions l'ordinateur a-t-il besoin au maximum pour trouver à coup sûr la figure que tu as choisie ?**

## La réponse est : 4

Le nombre de questions à poser au maximum est le nombre de questions que l'on poserait dans le pire des cas, c'est à dire celui où on commencerait par poser les questions sur les mauvaises couleurs (et les mauvaises formes). Il y a trois couleurs différentes. Dans le pire des cas, on pose les questions sur les deux mauvaises couleurs, les réponses sont négatives et on en déduit que c'est la troisième (celle qu'on n'a pas demandée). C'est la même chose pour les formes. Pour déterminer à la fois la couleur et la forme, il faut donc  $2 + 2 = 4$  questions.

De manière générale, avec  $N$  questions de type oui/non, on peut distinguer  $2^N$  objets au maximum. On peut donc distinguer jusqu'à 16 objets avec 4 questions, jusqu'à 8 objets avec 3 questions, mais jamais 9, quels que soient les objets et les questions.

## C'est de l'informatique !

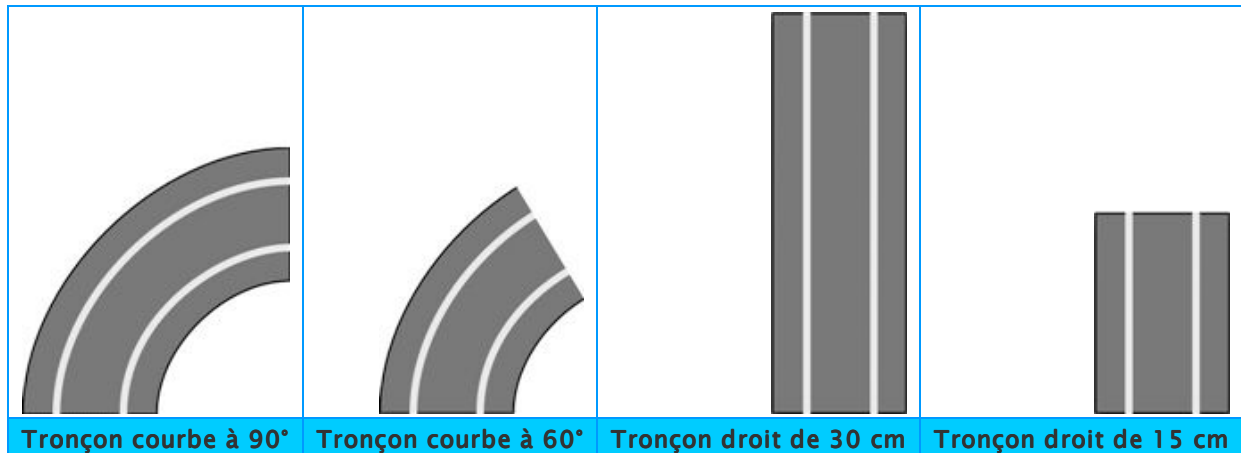
Un aspect important de l'informatique est le développement d'algorithmes qui fonctionnent de manière optimale. Une question que l'on est souvent amené à se poser, illustrée dans cet exemple, est : combien d'actions au minimum doit on poser dans le pire des cas pour résoudre un problème donné ?

# Circuit de course

Seconde +9/-3  
1ère-Term +9/-3



Le circuit de voitures électriques de Sophie se compose de quatre éléments de formes différentes.



Les tronçons courbes peuvent être utilisés pour les virages vers la gauche ou vers la droite : "gauche 90", "droite 90", "gauche 60", "droite 60".

Les voitures ne peuvent circuler que si le circuit est fermé et qu'il comprend un tronçon électrique. Cet élément spécial est un tronçon droit de 15 cm qui alimente le circuit en courant.

Sophie conçoit sans cesse de nouveaux circuits de course et note toujours comment ils sont construits. La notice suivante décrit l'un de ses premiers circuits viables :

tronçonspécial, gauche90, gauche90, tronçondroit30, gauche90, gauche90, tronçondroit15.

Sophie voudrait reconstruire un ancien circuit de course. Elle feuillette ses notes et découvre des fautes. Rien qu'en lisant les notes suivantes, elle constate que seule une de celles-ci décrit un circuit de course qui fonctionne.

**Laquelle de ces notices décrit un circuit valide ?**

- A. gauche90, gauche90, tronçondroit30, gauche60, gauche60, gauche60, tronçondroit15, tronçondroit15
- B. droite60, gauche60, tronçondroit15, droite90, droite90, droite60, gauche60, tronçonspécial, droite90, droite90
- C. tronçondroit15, droite60, gauche60, gauche60, gauche60, tronçondroit30, gauche90, gauche90, tronçonspécial
- D. tronçondroit30, gauche90, gauche90, tronçondroit15, tronçonspécial, droite90, droite90

## La réponse est B.

B décrit un circuit fonctionnel, avec un tronçon spécial.

A décrit un circuit circulaire, mais n'a pas de tronçon spécial pour l'alimentation.

C n'est pas un circuit à cause de la courbe supplémentaire "droite60".

D n'est pas un circuit circulaire : les virages n'ont pas la même direction.

## C'est de l'informatique !

Les notes de Sophie sont écrites dans un langage de programmation simple, proche du langage Logo. En général, il est très difficile d'écrire des programmes corrects, et prouver qu'ils sont corrects ou non l'est encore plus. Ici, l'erreur est clairement visible lorsque Sophie "exécute" ses programmes en construisant les blocs correspondants.

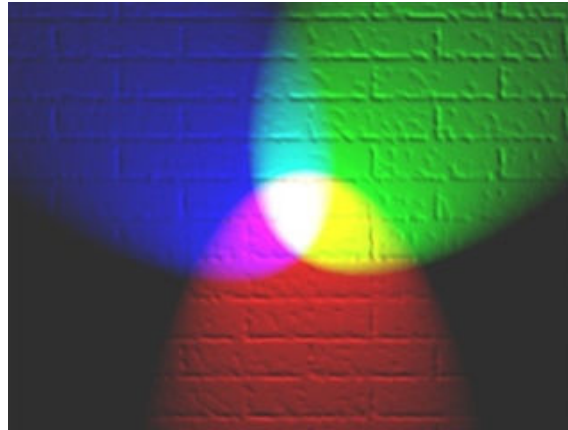
# Rouge, vert, bleu

6ème-5ème +12/-4



Le modèle de couleurs RVB est utilisé pour représenter les couleurs sur les écrans. Chaque couleur est créée en mélangeant les couleurs fondamentales que sont le rouge, le vert et le bleu, en les réglant selon une intensité différente.

L'image montre les couleurs fondamentales et certaines des couleurs créées par ces mélanges.



**Quelle couleur est créée lorsque l'on mélange le rouge, le vert et le bleu chacun à une intensité maximale ?**

- A. Noir
- B. Jaune
- C. Blanc
- D. Bleu

## La réponse est C. (blanc)

Le modèle de couleurs RVB suit la théorie des trois couleurs, selon laquelle toute couleur peut être obtenue par un mélange de trois couleurs primaires. Si les trois couleurs sont mélangées en parts égales, le résultat sera perçu comme une couleur achromatique (entre noir et blanc, en passant par divers tons de gris). L'intensité du signal lumineux détermine la luminosité de la couleur, de telle sorte qu'un mélange de trois couleurs d'intensité égale maximale donne la couleur achromatique la plus lumineuse qui soit : le blanc. Répondre à cette question ne nécessite pas de maîtriser ces notions, car il suffit d'un coup d'oeil à l'illustration.

## C'est de l'informatique !

L'informatique s'intéresse au traitement automatique de tous types d'informations, et la couleur en est une. Il existe de nombreuses manières de décrire les couleurs, mais la plupart des ordinateurs utilisent le modèle RVB et stockent les valeurs du rouge, du vert et du bleu chacune dans un octet. Il y a ainsi 256 valeurs différentes par couleur primaire, pour un total de 16.5 millions de couleurs possibles. En dehors du modèle RVB, il existe d'autres modèles ou systèmes comme le modèle CMJN utilisé par les imprimantes numériques, ou le modèle Pantone pour l'imprimerie.

# Jeu de tri

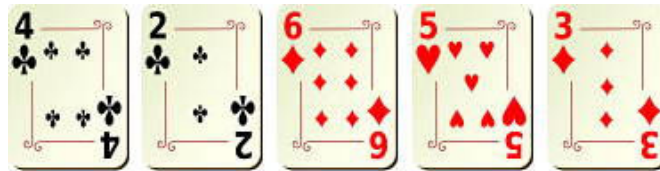
4ème-3ème +12/-4  
Seconde +9/-3



Castor aime jouer à un jeu de tri de cartes dont les règles sont les suivantes.

Les cartes sont posées côte à côte et doivent être triées par ordre croissant de gauche à droite en un minimum de déplacements.

Un déplacement équivaut à l'échange de deux cartes voisines.



Combien de déplacements faut-il effectuer au minimum pour classer ces cartes ?

- A. 4 déplacements
- B. 5 déplacements
- C. 6 déplacements
- D. 7 déplacements

## La réponse est B.

Une technique consiste à comparer les cartes deux à deux, et les échanger si elles ne sont pas triées entre elles. On arrête les échanges quand l'ensemble est trié. L'une des nombreuses solutions valides que l'on peut obtenir ainsi est :

- Étape 1 : 4-2-6-5-3 -> 2-4-6-5-3
- Étape 2 : 2-4-6-5-3 -> 2-4-6-3-5
- Étape 3 : 2-4-6-3-5 -> 2-4-3-6-5
- Étape 4 : 2-4-3-6-5 -> 2-4-3-5-6
- Étape 5 : 2-4-3-5-6 -> 2-3-4-5-6

Les réponses C et D sont donc certainement fausses.

## C'est de l'informatique !

Les algorithmes de tris sont un thème important de l'informatique. En effet, la recherche dans des données est facilitée si les données sont triées, car cela évite d'avoir à toutes les parcourir. Par exemple la recherche d'adresses des habitants d'une ville est facilitée si les habitants sont triés par ordre alphabétique de leur nom de famille. Beaucoup des collections de données changent régulièrement. Par exemple, les habitants d'une ville changent suite à des naissances, décès, déménagements ou changements de noms. Les données doivent être triées encore et encore. Il est donc nécessaire de trouver des techniques de tri efficaces, c'est à dire utilisant un plus petit nombre d'étapes. Trier par une succession d'échanges (tri à bulle) n'est qu'un des nombreux algorithmes possibles, d'autres techniques existent, plus ou moins efficaces.

# Miroir ou photo

6ème-5ème +6/-2



Anna et Henry tchattent ensemble. Ils utilisent pour cela chacun un ordinateur équipé d'une caméra intégrée en haut de l'écran et un logiciel de tchat. Lorsque Anna tchatte avec son ami le logiciel de tchat affiche deux fenêtres vidéo sur l'écran de son ordinateur. Une grande fenêtre dans laquelle Anna peut voir Henry, et une plus petite dans laquelle elle se voit.

Le logiciel peut être configuré de telle façon que l'image de la vidéo soit "comme sur une photographie " (oeil droit à gauche de l'écran) ou "comme sur un miroir" (oeil droit à droite de l'écran).

Sur l'image tu vois Anna en train de tchatter avec son ami Henry.



Comment le logiciel de tchat d'Anna est-il configuré ?

	Vidéo d'Anna	Vidéo de Henry
A.	Comme sur une photo	Comme sur une photo
B.	Comme sur une photo	Comme dans un miroir
C.	Comme dans un miroir	Comme sur une photo
D.	Comme dans un miroir	Comme dans un miroir

## La réponse est C.

En considérant quelques indices sur l'image on voit que l'image de Henry sur l'écran de l'ordinateur est identique à celle de Henry en vue directe. L'image d'Anna sur l'écran est inversée par rapport à celle d'Anna en vue directe. Ce réglage est le réglage le plus souvent choisi. En effet, lorsque Anna se voit dans la vie réelle, c'est le plus souvent une image réfléchie dans un miroir qu'elle voit. Quand elle voit d'autres personnes, c'est le plus souvent une vision directe ou une photo, ou un film, et plus rarement une image réfléchie.

## C'est de l'informatique !

La conception des interfaces utilisateurs des ordinateurs, consoles de jeux, téléphones portables et tablettes est un véritable challenge. De nombreuses décisions très subtiles doivent être prises, et différents utilisateurs peuvent avoir un comportement et des habitudes différents. Une bonne conception est généralement une conception "ouverte", qui laisse l'utilisateur faire ses propres choix, et participer ainsi à la définition de l'interface. L'informatique se dirige de plus en plus vers une conception ouverte des logiciels. Image directe ou réfléchie, ce n'est que le début.



# Tampons

6ème-5ème +6/-2



Castor dispose de cinq tampons, numérotés de 1 à 5.



Castor a réalisé cette amusante image.



Dans quel ordre Castor a-t-il utilisé les tampons ?

- A. D'abord le 5 puis le 2 puis le 4 puis le 3 et finalement le 1
- B. D'abord le 5 puis le 2 puis le 3 puis le 4 et finalement le 1
- C. D'abord le 5 puis le 3 puis le 4 puis le 2 et finalement le 1
- D. D'abord le 5 puis le 4 puis le 2 puis le 3 et finalement le 1

## La réponse est A.

Les tampons recouvrent les tampons appliqués avant eux. Ici, l'arbre vert ne couvre aucun autre dessin. Le soleil couvre l'arbre vert. L'arbre marron couvre le soleil. Le castor couvre l'arbre marron. La maison couvre le castor. Donc l'ordre d'application des tampons est : arbre vert (5), soleil(2), arbre marron(4), castor(3), maison(1).

## C'est de l'informatique !

Les relations d'ordre ont souvent un rôle important dans la manipulation de données informatique. Dans cet exemple, la relation d'ordre entre les images est définie par la notion de superposition, et correspond à l'ordre dans lequel les tampons sont appliqués. Changer l'ordre selon cette relation donnerait ainsi une image différente.

# T9

4ème-3ème +9/-3  
Seconde +6/-2



Sur le clavier du téléphone portable de Castor, les touches numérotées 2 à 9 sont également associées à trois au quatre lettres. Ainsi, tu peux saisir un mot en appuyant pour chaque lettre sur la touche numérique correspondante.

Le logiciel T9 ("texte sur 9 touches") cherche dans un dictionnaire les mots qui correspondent à la combinaison de chiffres saisis. Si Castor tape par exemple "7243", T9 lui propose les mots "pages", "rages", "raid", "raie" et "scie".



Quelle suite de mots T9 proposerait si Castor tapait : "7647" "666" "764" ?

- A. Bois mon roi
- B. Sois mon toi
- C. Quel nom toi
- D. Sois mon roi

## La réponse est D.

La proposition A est incorrecte car le B du premier mot se représente par un 2 et non un 7.

La proposition B est incorrecte car le B du troisième mot se représente par un 2 et non un 7.

La proposition C est incorrecte car le U du premier mot se représente par un 8 et non un 6.

## C'est de l'informatique !

L'encodage du T9 encode des mots utilisant un alphabet de 26 lettres en utilisant seulement 8 chiffres, pour des raisons de place car le téléphone ne dispose que d'un petit clavier. Un tel encodage ne peut pas être unique, donc un dictionnaire est nécessaire pour effectuer le décodage, en sélectionnant le mot le plus courant parmi ceux qui correspondent. Le système T9 peut être considéré comme un mode de compression de données, qui permet de fournir une interface de saisie de messages SMS (Short Message Service) nécessitant un minimum d'appuis sur les touches du clavier.

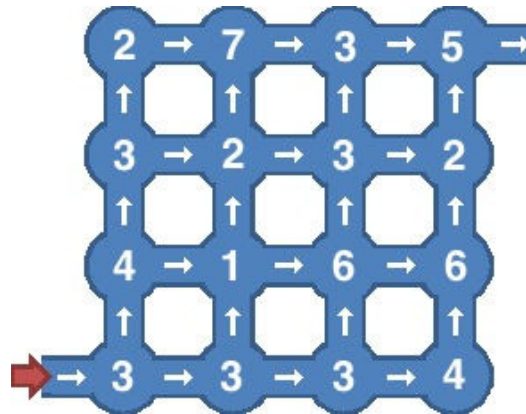
# Pomme de pin

Seconde +12/-4  
1ère-Term +12/-4



Les castors ont un jeu qui exerce à la fois leur agilité et leur intelligence. Cela se passe dans un système de grottes reliées par des tunnels. Le meneur de jeu dépose un certain nombre de pommes de pin dans chaque grotte. Les tunnels entre les grottes sont à sens unique, indiqué par des flèches. Les castors sont obligés de suivre le sens de la flèche. Le joueur ramasse toutes les pommes de pin qu'il trouve sur son passage.

Tu vois sur l'image le système de grottes. Les chiffres donnent le nombre de pommes de pin déposées dans chaque grotte.



Combien de pommes de pin un castor peut-il ramasser au maximum en effectuant un passage ?

**La réponse est 28.**

Le meilleur chemin, donnant ce résultat, est 3-3-3-6-6-2-5.

## C'est de l'informatique !

Ce jeu est en fait un problème d'optimisation. Parmi toutes les possibilités de chemins, il faut trouver celui qui est optimal. C'est à dire celui qui permet à Castor de ramasser le plus grand nombre possible de pommes de pin. Pour résoudre un problème d'optimisation, on peut essayer toutes les possibilités et prendre la meilleure, mais cela prend beaucoup de temps. Ce petit réseau de grottes contient déjà 20 chemins différents. Plutôt que de reparcourir de nombreuses fois chacune des grottes, il est plus intéressant de se souvenir pour chaque grotte, du plus grand nombre de pommes de pin que l'on peut avoir récolté quand on y arrive. Pour une grotte donnée, cette valeur peut se calculer directement à partir des valeurs des deux grottes qui permettent d'y accéder. Le principe de la résolution d'un problème en enregistrant et réutilisant ainsi les solutions de sous-problèmes est très utilisé en algorithmique, et porte le nom de "Programmation Dynamique".

# Piles d'assiettes

6ème-5ème +9/-3  
4ème-3ème +6/-2



A la cantine de l'école de Castor, les petits castors mangent dans des assiettes creuses vertes, et les grands castors mangent dans des assiettes plates rouges. Les castors travaillant en cuisine préparent des piles d'assiettes correspondant à la file d'attente des castors. Ils doivent empiler les assiettes vertes et rouges de façon à ce que chaque castor dans la file d'attente reçoive une assiette correspondant à sa taille.

Sur l'exemple ci dessous, la pile d'assiette correspond parfaitement à la file de castor.



Tu vois ci desous quatre piles d'assiettes et files d'attente. Dans lequel de ces cas, la pile d'assiette NE correspond PAS à la file d'attente?



## La réponse est B.

La pile contient les bonnes assiettes, mais elles doivent aussi être placées dans un ordre qui corresponde au placement des Castors. Pour que la pile corresponde, il faut que les assiettes soient empilées exactement dans l'ordre inverse de l'ordre des castors correspondants. Plus exactement l'ordre des assiettes en partant du haut de la pile doit correspondre à l'ordre des castors en partant de la gauche de la file.

## C'est de l'informatique !

Dans un algorithme, l'ordre dans lequel on traite les données doit être bien choisi en fonction de ce que l'on veut en faire. Les ordinateurs manipulent de nombreuses structures de données, dont la "pile" et la "file" sont parmi les plus simples. Avec une "file", on ne peut accéder qu'au premier élément enfilé selon le principe FIFO ("First In, First Out"), tandis qu'avec une "pile", on ne peut accéder qu'au dernier élément empilé, selon le principe LIFO ("Last In, First Out"). Les castors attendent selon le principe d'une "file", tandis que les assiettes sont placées selon le principe d'une "pile".

# Quatre grenouilles

6ème-5ème +9/-3  
4ème-3ème +9/-3



Castor possède un robot magicien. Il se déplace sur une ligne droite composée de cases. Il est commandé par des symboles.



Le robot magicien avance d'un case.



Le robot magicien fait apparaître une grenouille dans la case qui se trouve devant lui.

Pour faire exécuter au robot magicien une commande plusieurs fois de suite, il est possible d'utiliser des chiffres.



Le robot magicien fait quatre fois : avance d'un case. Il avance donc de 4 cases.



Le robot magicien fait quatre fois : faire apparaître une grenouille dans la case se trouvant devant lui. Il y a alors quatre grenouilles dans la case devant lui.

Pour faire exécuter plusieurs commandes plusieurs fois, on peut utiliser des parenthèses.



Le robot magicien fait quatre fois : avance d'un case puis avance d'une case. Il avance donc de 4 fois 2 cases (8 cases).

Le robot magicien a le droit de se déplacer sur une case contenant une ou plusieurs grenouilles.

**Avec quelle suite de symboles le robot magicien fait-il apparaître 4 grenouilles sur une rangée de 4 cases (une grenouille par case) ?**

A.		4			B.	4		4	
C.	4	{			}	D.		4	

## La réponse est C.

Le robot magicien avance d'une case puis fait apparaître une grenouille sur la case située devant lui. Il avance ensuite de nouveau (sur la case où se trouve la grenouille), et fait apparaître une nouvelle grenouille sur la case suivante. Il recommence quatre fois l'opération au total, et forme ainsi une série de quatre grenouilles côte à côte. La réponse A fait avancer le robot magicien de 4 cases, et apparaître une grenouille dans la cinquième case. La réponse B fait avancer le robot magicien de 4 cases, et apparaître 4 grenouilles dans la cinquième case. La réponse D fait avancer le robot magicien d'une case et apparaître 4 grenouilles dans la deuxième case.

## C'est de l'informatique !

La programmation d'un robot est un exercice typique en informatique. Pour écrire un programme qui fonctionne correctement, il est important de comprendre ce que fait chaque instruction, et comment on peut regrouper correctement plusieurs instructions. Dans l'exemple on utilise la boucle ou répétition, qui permet de regrouper des instructions pour les répéter un nombre défini de fois.

# Du tronc à la fleur

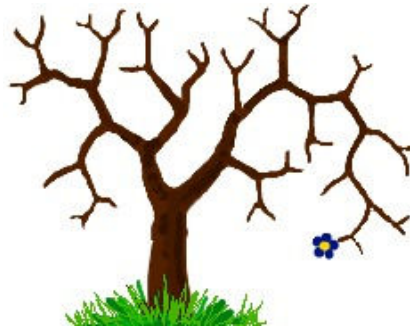
6ème-5ème +9/-3  
4ème-3ème +9/-3



Dans son jardin, Castor possède un arbre étonnant car chacune de ses ramifications ne donne que deux branches. De plus, il ne possède qu'une seule fleur bleue au bout d'une branche. Une fourmi se trouve au pied de l'arbre, et Castor décide de lui indiquer le chemin qui la mènera à la fleur.

Pour décrire ce chemin, Castor décide d'utiliser 3 lettres :

- T signifie "remonte le tronc"
- D signifie "suit la branche de droite"
- G signifie "suit la branche de gauche"



Parmi les chemins ci-dessous, lequel conduira la fourmi à la fleur ?

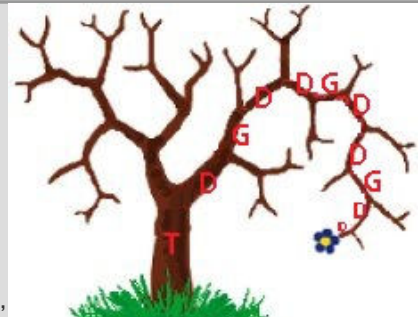
- A. TDGDDGDDDDG
- B. TDGGDGDDGDD
- C. TDGDDGDDGDD
- D. TDGDDGGDGDD

## La réponse est C.

Le chemin correspondant est représenté sur l'illustration.

## C'est de l'informatique !

Les structures d'information sont souvent représentées sous forme "d'arbres". Dans un "arbre binaire" chaque ramification ne donne que deux branches. C'est une structure de données très pratique pour gérer l'accès aux données, car un petit nombre de caractères suffit pour décrire un très grand nombre de chemins. Avec dix chiffres binaires, on peut ainsi "adresser" 1024 (= 2 puissance 10) extrémités de l'arbre. Avec vingt chiffres, on peut en adresser plus d'un million.

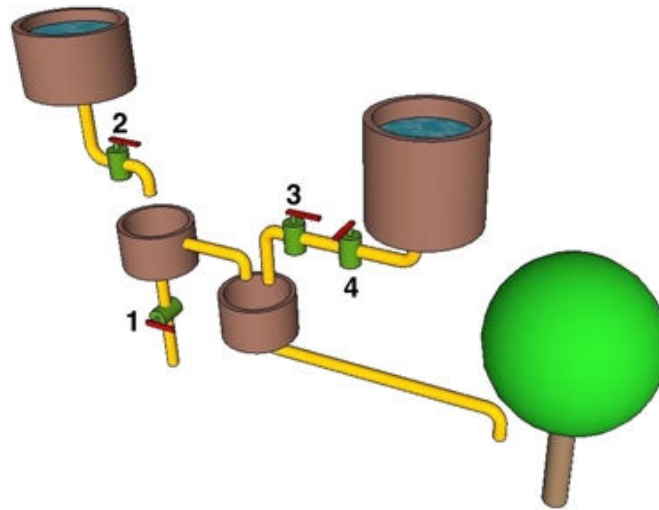


# Approvisionnement en eau

1ère-Term +12/-4



Castor a construit un système de tuyaux pour assurer l'arrosage de son arbre. Des valves peuvent être ouvertes et fermées individuellement, pour laisser passer l'eau ou au contraire bloquer son passage. Les valves sont numérotées 1, 2, 3 et 4.



Dans laquelle des situations ci dessous, l'arbre reçoit-il de l'eau ?

- A. Valve 1 fermée, 2 ouverte, 3 fermée, 4 fermée
- B. Valve 1 ouverte, 2 fermée, 3 fermée, 4 ouverte
- C. Valve 1 ouverte, 2 ouverte, 3 fermée, 4 fermée
- D. Valve 1 fermée, 2 fermée, 3 fermée, 4 ouverte

## La réponse est A.

Dans le cas B et D les valves 2 et 3 étant fermées, l'eau ne sort pas des réservoirs.

Dans les cas C, la valve 2 est ouverte, mais l'eau est perdue par la valve 1 ouverte. La valve 3 est fermée, l'eau du second réservoir ne coule pas.

On peut constater que dans toutes les solutions la valve 3 est fermée. Il faut donc trouver une solution utilisant l'eau du réservoir le plus à gauche sur l'image. Il faut que la valve 2 soit ouverte mais la 1 fermée. C'est la réponse A.

## C'est de l'informatique !

Les formules de la logique binaire, c'est-à-dire avec des variables qui ne peuvent prendre que 2 valeurs (vrai et faux, oui et non), sont des outils importants en informatique. Dans la plupart des ordinateurs, le bit à deux valeurs est la plus petite unité d'information, et les circuits d'un ordinateur fonctionnent sous les lois de la logique bivalente. Mais l'informatique s'intéresse aussi à des ordinateurs gouvernés par d'autres lois, par exemple dans les ordinateurs quantiques, ou des ensembles logiques avec plus de 2 valeurs.

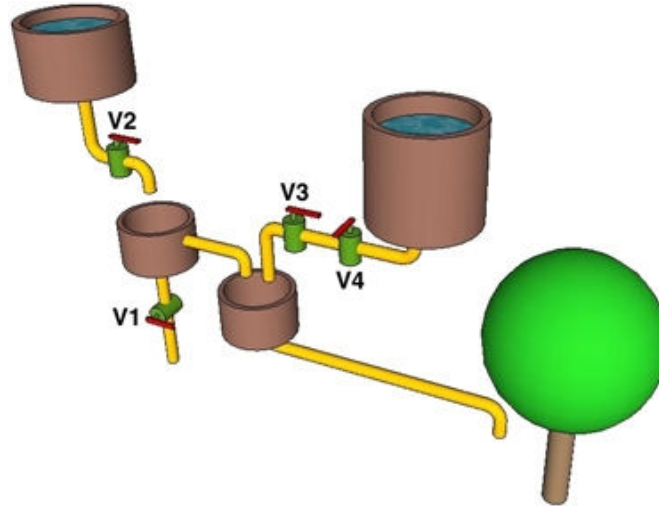


# Logique de l'approvisionnement en eau

6ème-5ème +9/-3  
4ème-3ème +6/-2



Castor a construit un système de tuyaux pour assurer l'arrosage de son arbre. Des valves peuvent être ouvertes et fermées individuellement, pour laisser passer l'eau ou au contraire bloquer son passage. Les valves sont numérotées 1, 2, 3 et 4.



Castor utilise la formulation logique suivante pour décrire l'état de son système d'arrosage.

- V1, V2, V3, V4 désignent quatre variables qui ont pour valeur soit "vrai" soit "faux".
- Une variable a la valeur "vrai" si la valve correspondante est ouverte.
- Une variable a la valeur "faux" si la valve correspondante est fermée.

**Parmi les formules logiques suivantes, laquelle décrit correctement le système, c'est à dire est évaluée vraie si l'arbre est arrosé, et faux si l'arbre n'est pas arrosé, pour toutes les combinaisons possibles des positions des valves ?**

- A. ((non V1) et V2) ou (V3 et V4)
- B. V2 et (V3 et V4)
- C. (non V1) et V2
- D. non (V1 et V2) ou (V3 et V4)

## La réponse est A.

La formule B est incorrecte car l'arbre reçoit aussi de l'eau si V2 est fermée mais V3 et V4 sont ouvertes.

La formule C est incorrecte car l'arbre reçoit aussi de l'eau si V2 est fermée alors que V3 et V4 sont ouvertes.

La formule D est incorrecte car l'arbre ne reçoit pas d'eau si V1 est ouverte et V2 est fermée.

## C'est de l'informatique !

Les programmeurs utilisent des modélisations des objets réels. Un modèle est une abstraction, une image simplifiée de la réalité. Dans cet exemple, les variables représentent l'ouverture ou la fermeture d'une valve. C'est une abstraction, parce que d'autres fonctionnalités des valves sont ignorées.



# Trier des chiffres

Seconde +12/-4  
1ère-Term +12/-4



Castor trie une série de chiffres à l'aide d'un procédé très particulier. Les trois premières étapes modifient la série, de cette façon :

Série : 5, 4, 7, 2, 0, 3, 6, 1  
Etape 1 : 4, 5, 2, 0, 3, 6, 1, 7  
Etape 2 : 4, 2, 0, 3, 5, 1, 6, 7  
Etape 3 : 2, 0, 3, 4, 1, 5, 6, 7

**Quelle est la série de l'étape suivante ?**

- A. 0, 2, 3, 1, 4, 5, 6, 7
- B. 0, 2, 3, 4, 1, 5, 6, 7
- C. 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
- D. 0, 2, 1, 3, 4, 5, 6, 7

## La réponse est A.

Le castor a utilisé le procédé de tri suivant : à chaque étape, il prend la séquence de gauche à droite et échange un nombre avec le suivant s'il est plus grand. À l'étape 4, le premier nombre 2 est échangé avec le 0, car il est plus grand, mais il n'est pas échangé avec le 3. Le 3 n'est pas échangé avec le 4 car il est plus petit. Le 4 est échangé avec le 1, mais pas avec le 5.

## C'est de l'informatique !

Pour trouver la bonne réponse à ce problème, vous avez deviné l'algorithme de Castor. L'algorithme n'était pas décrit, mais vous avez un seul exemple de son exécution avec des résultats intermédiaires. Ici, l'algorithme est assez clair pour être retrouvé facilement. Parfois, il est nécessaire d'avoir beaucoup d'informations pour retrouver, même partiellement, un algorithme. On appelle cette discipline le "reverse engineering".