

Tests pour le cours d'informatique à l'Association Philotechnique

Quelques remarques avant de commencer

A l'aube d'une nouvelle année scolaire

C'est avec plaisir que chaque année j'accueille mes élèves, car mon cours s'améliore graduellement. Chaque année apporte un petit plus : photocopiés, logiciels, site, fiches, salle de travaux pratiques. Cette année nous avons le plaisir d'ajouter au cursus des cours au tableau noir !

Miroir aux alouettes

Vous désirez vous inscrire aux cours d'informatique pour progresser dans votre carrière professionnelle. Mais il ne faut pas se tromper, l'informatique peut être un miroir aux alouettes. Il y a beaucoup d'appelés, mais peu d'élus. Lisez bien cet avertissement avant de vous engager afin de ne pas perdre votre temps.

La forme intellectuelle

Chacun sait que le sport entretient la forme physique... et que dans le cas contraire, il n'y a pas de miracle. Le cerveau lui aussi est un 'muscle', qui doit s'entretenir, sinon il rouille ! Attention, dans ce cours vous allez être au contact de sportifs qui ont une activité intellectuelle régulière.

Les rapports de cause à effets

L'univers où nous vivons est de type causal, les forces occultes, les esprits, la fatalité n'existent guère. Tout effet a une cause. Pour faire de l'informatique, il faut être logique, raisonner en termes de " si alors sinon ", savoir analyser les rapports de cause à effet et pouvoir mettre des idées les unes à la suite des autres.

Dans mes cours, je rencontre parfois des personnes qui posent des questions étonnantes, qui révèlent une organisation de leur personnalité selon des valeurs affectives ou fatalistes. Certes, humainement ces personnes sont agréables à vivre, mais ... il leur sera difficile de charmer un ordinateur !

La règle de trois

Les cours que je donne sont spécialement étudiés pour les personnes l'association Philotechnique (qui ont un faible niveau en mathématiques). Donc, il vous suffit de bon sens et de connaître la " règle de trois ". Certains des exercices qui suivent seront plus faciles pour ceux qui connaissent les maths, mais, avec le l'imagination et de la persévérance, vous pouvez toujours contourner la difficulté au moyen de dessins, schémas ou règles de trois.

Contrôle des connaissances

Comme il est indiqué sur la plaquette, l'admission aux travaux pratiques d'informatique avancée, à partir de janvier, est subordonnée à mon avis. Je vous prie donc d'essayer de rédiger ces exercices, et de me remettre votre travail final au propre. Certains sont très difficiles. Si vous ne les trouvez pas, vous pouvez me rendre vos brouillons. J'ai un faible pour les élèves travailleurs et accrocheurs.

Même si vous ne souhaitez pas faire les travaux pratiques du samedi, je vous invite à faire ces tests et à essayer de vous faire remarquer pour me séduire et sortir de l'anonymat.

La créativité, c'est 10% d'inspiration, 90% de transpiration

Donc, il n'y a pas de miracle, je souhaite enseigner à des élèves qui aiment l'effort. Si je vous demande si vous êtes travailleurs, vous allez tous me répondre en chœur "Oui patron". Alors, par le moyen de ces tests, je vous demande simplement de me le prouver !

Lorsque avec moi les enfants jouent à "La chasse au trésor ", ils protestent : " Pourquoi le coffre est-il si difficile à trouver ? ". Ma réponse est toujours aussi abrupte : " Parce que sinon, il y a longtemps que quelqu'un d'autre l'aurait trouvé avant toi. ". Alors, maintenant répondez à ma question : " Pourquoi est-ce qu'un travail agréable et bien payé est rare ? ".

Attention, ces exercices sont longs et difficiles

J'ai rassemblé des tests de différentes provenances. Ca fait vraiment beaucoup et certains sont très durs. Il faut compter au minimum de 40 à 50 h de travail. Surtout je ne vous demande pas de les faire tous et d'ailleurs ça n'est jamais arrivé qu'un élève me les rédige tous.

Si vous en faites la moitié, ce sera déjà beau. Bravo si vous les faites presque tous, vous serez certainement parmi les meilleurs. Je le redis : Jusqu'à maintenant, personne ne les a fait en entier.

Travail et plaisir

Si vous n'en faites qu'un ou deux, je vous conseille de ne pas venir, et d'envisager une autre voie. La programmation est une discipline difficile, où il faut apprendre beaucoup de connaissances et travailler. Il vaut mieux que vous ayez du plaisir à faire les casse-tête, car vous en rencontrerez beaucoup.

Je vous souhaite de prendre du plaisir à faire ces jeux.

Amicalement

Jean-François Lucas

Arithmétique

La pendule

A midi les deux aiguilles d'une pendule sont exactement l'une sur l'autre. Dites précisément à quelle heure cela se reproduira pour la première fois, et pour la deuxième, etc.

La pelote de laine

Une pelote de laine a la forme d'une boule de 60 cm de diamètre. Le fil a une section de 0,5 mm². En supposant qu'il est enroulé si serré qu'il ne laisse pas de vide dans la pelote, évaluer sa longueur.

Zéro en calcul

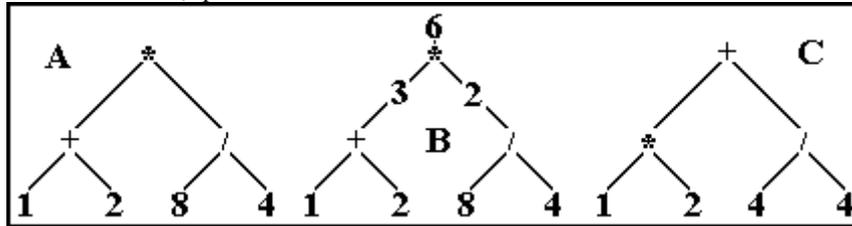
Si le prix de l'unité téléphonique de base diminue de 30%, pourquoi les commerciaux de France-Télécom avaient-ils tort de dire qu'on pouvait téléphoner 30% de temps en plus ? Dans quelle proportion augmentait une communication de X francs ?

La baignoire

Une baignoire de 125 litres est remplie au 1/5 de sa capacité. On la remplit par un débit de 12 litres à la minute, mais elle perd 7 litres pendant cette même durée. Combien de temps faut-il pour la remplir à ras bord ?

Manipulation d'arbres

Sachant que l'arbre A ci-dessous est la représentation de la formule suivante : $((1+2) * (8/4))$, et qu'il s'évalue comme le montre l'arbre B, quelle est l'évaluation de l'arbre C ?



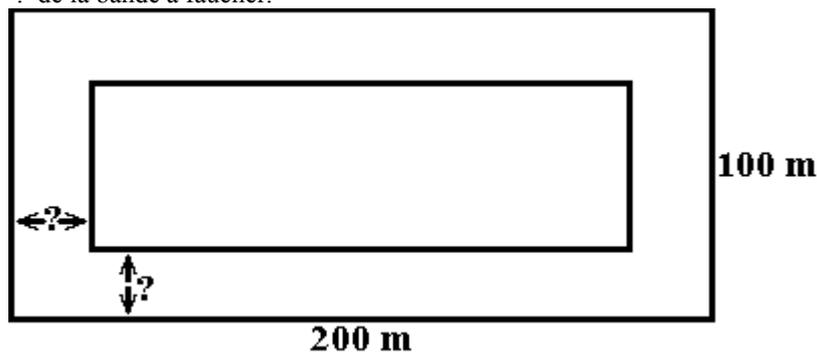
Géométrie

Le cube

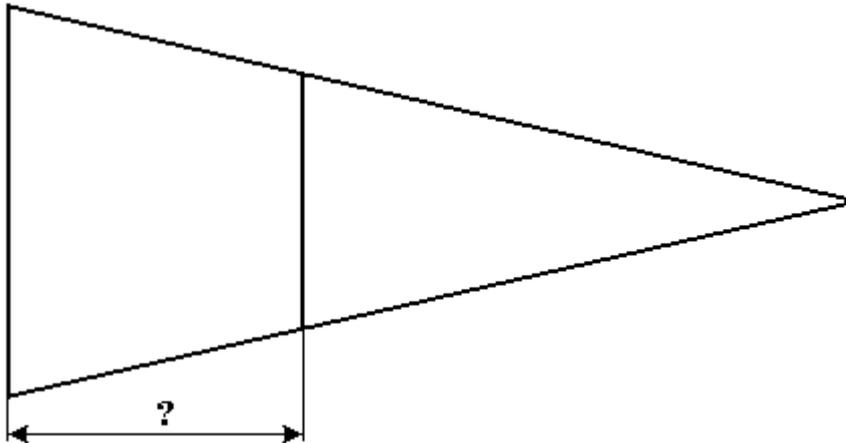
Soit un conteneur en forme de cube, son arête mesure 1mètre, il contient donc 1000 litres. Quelle doit être l'arête d'un conteneur en forme de cube pour qu'il contienne 2000 litres ?

Les moissonneurs

Pour faucher un champ, on commence par son périmètre, puis on décrit des 'tours' concentriques, qui se resserrent vers le centre. Deux moissonneurs décident de partager la récolte du champ de 100m x 200m qu'ils fauchent. Déterminer la largeur 'l' de la bande à faucher.

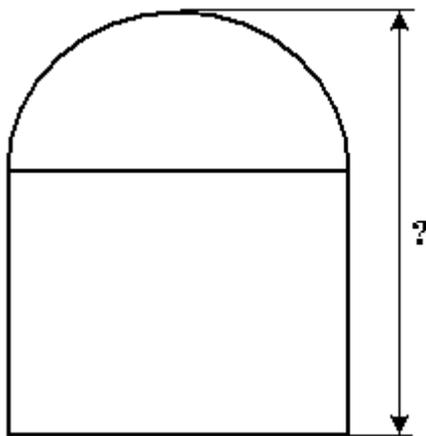


La part du gâteau



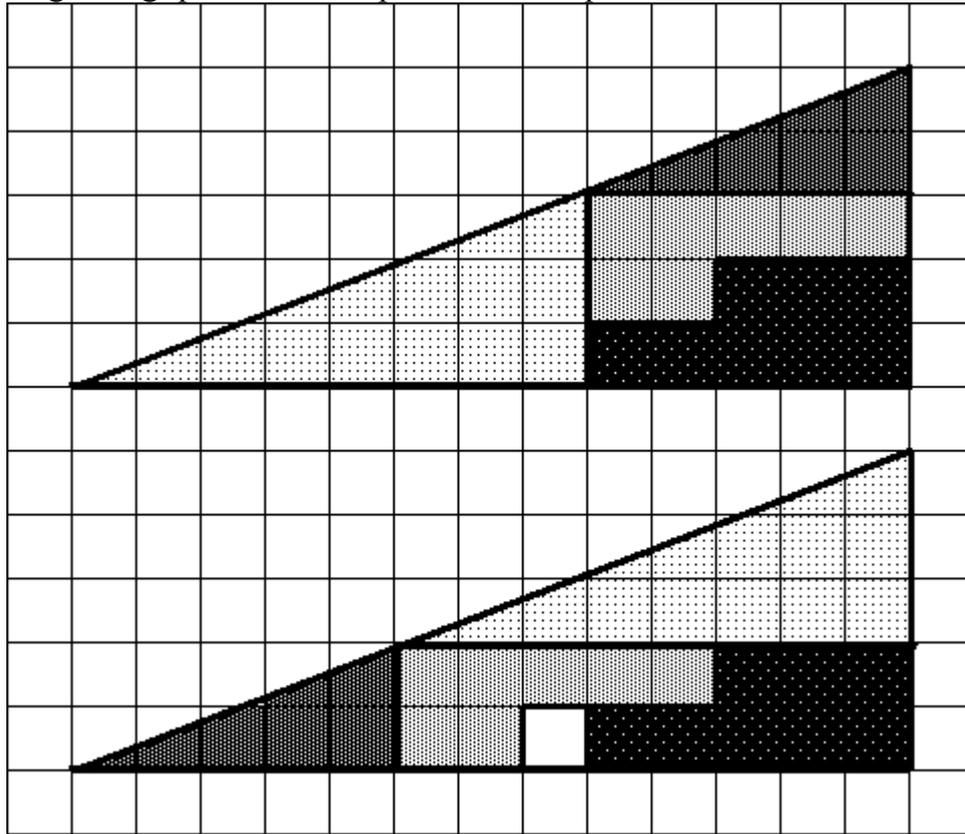
Voici un morceau de gâteau en forme de triangle. A quelle distance de la base faut-il le couper pour le partager en deux parts égales ?

La porte cochère (D'après Léon Guillou, mon instituteur de Cours Moyen)



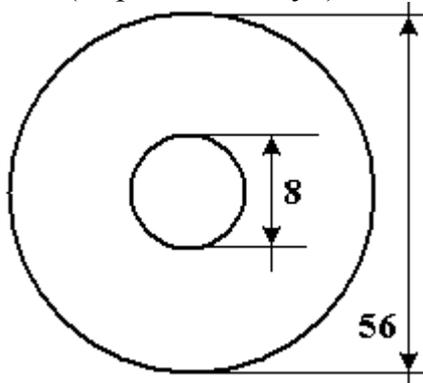
On ménage dans un mur une ouverture composée d'un carré de 1 mètre de côté, surmonté d'un demi-cercle d'un mètre de diamètre. Quelle est la hauteur du passage ainsi obtenu ?

Le triangle magique ou la multiplication de la place



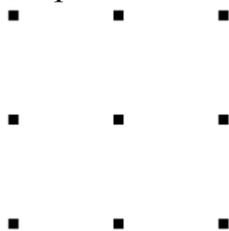
En découpant un triangle selon la figure du haut, j'obtiens 4 formes : deux triangles rectangles et deux formes en L. En les disposant selon la figure du bas, mais j'obtiens de la place en plus pour un carré blanc ! Magique n'est-ce pas ?

La meule (d'après Sam Loyd)



Deux hommes achètent en commun cette meule à affûter. Ils décident d'en partager équitablement l'usage. Le premier en use d'abord la moitié. Quelle doit être la taille de la meule quand le second la récupère pour que le reste de la meule lui fasse autant d'usage qu'à son collègue ?

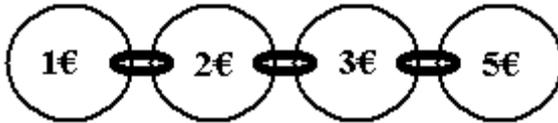
Relier 9 points avec seulement 4 segments



Essayez de trouver un parcours pour relier ces 9 points avec une ligne brisée de 4 segments de droite, sans jamais lever votre crayon.

Calcul combinatoire

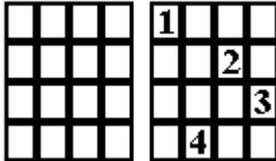
La chaîne



Si on dispose des 4 pièces de monnaie ci-dessus, combien de chaînes différentes peut-on envisager de composer ?

L'échiquier

Soit un échiquier simplifié, composé de $4 \times 4 = 16$ cases. Sachant qu'une reine prend selon les verticales, les horizontales et les diagonales, essayez de placer 4 reines, sans qu'elles puissent se manger entre elles.



Dans l'exemple ci-dessus, les reines 1 4 et 2 ne peuvent pas se manger, mais les reines 2 et 3 se prennent en diagonale.

Conférence internationale

Une conférence internationale réunit 15 délégués d'Afrique, d'Asie, d'Amérique et d'Europe. Chaque continent a envoyé un nombre différent de délégués, mais chacun est représenté par au moins un délégué.

- L'Amérique et l'Asie ont envoyé au total 6 délégués.
- L'Asie et l'Europe ont envoyé au total 7 délégués.

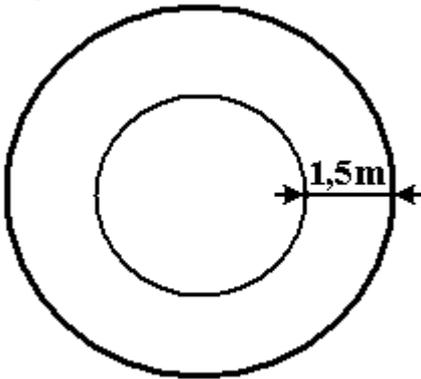
Quel continent a envoyé 4 délégués ?

Serre-moi la pogne

Dix amis se rencontrent et se serrent la main. Combien cela fait-il de poignées de main ?

Maths : Systèmes d'équations

Le sulky



Dans un virage très serré, la roue interne d'un sulky tourne deux fois moins vite que la roue externe. La longueur de l'axe qui porte les roues étant de 1,5 m, déterminez la longueur de la circonférence décrite par la roue externe, et l'âge du conducteur !

Si vous voulez savoir mon âge en 2004

Je dis à Jo, j'ai deux fois l'âge que tu as. Quand tu auras l'âge que j'ai maintenant, nous aurons ensemble 125 ans.

A votre bonne santé ! (épreuve de certificat d'étude, il y a un siècle)

On mélange 84 litres de vin avec 16 litres d'eau. Que faut-il ajouter de vin pour que 64 litres de ce nouveau mélange ne contiennent que 4 litres d'eau ?

Vous prendrez bien un café (d'après Claude Margue)

Désirant obtenir un café contenant à parts égales du Robusta et de l'Arabica, je ne trouve dans le commerce que des paquets de pur Arabica et des paquets contenant un mélange 60% Robusta et 40% Arabica. Comment m'y prendre pour réaliser le mélange si mon seul instrument de mesure est une cuillère ?

Train train quotidien (d'après Claude Margue)

Chaque jour après son travail, Aristide prend le train à la même heure vers la banlieue où il habite. A la gare, il est accueilli par sa femme qui, au même moment, arrive en voiture, et le conduit à la maison.

Un jour, sans avertir sa femme, prend un train que le dépose à sa station une heure avant l'horaire habituel. Il décide de marcher à la rencontre de sa femme. Quand il la croise, il lui fait signe et monte dans la voiture. Il constate qu'il arrive à la maison 10 mn avant l'heure habituelle.

Pendant combien de temps Aristide a-t-il marché ? On admettra que M^{me} Aristide roule à vitesse constante, qu'il n'y a pas de temps morts (pas de temps perdu à faire demi-tour et à monter dans la voiture).

Système d'équation (d'après Claude Margue)

Remplacez les six symboles suivants : \square Δ \oplus Π \circ \blacklozenge par des chiffres positifs.

$$21 = \square + \Delta + \Delta + \oplus$$

$$21 = \circ + \oplus + \Delta + \Pi$$

$$21 = \square + \circ + \circ + \circ$$

$$21 = \Pi + \oplus + \Pi + \blacklozenge + \Delta$$

$$21 = \Delta + \square + \square + \square$$

Système d'équation (d'après Claude Margue)

Remplacez les six symboles suivants : \square Δ \oplus Π \circ \blacklozenge par des chiffres positifs.

$$22 = \circ + \square + \square + \Delta$$

$$22 = \oplus + \square + \circ + \Pi$$

$$22 = \Pi + \circ + \Delta + \blacklozenge$$

$$22 = \circ + \square + \circ + \circ$$

$$22 = \Delta + \square + \oplus + \oplus$$

Maths : Séries

Le problème de Gauss

Calculer intelligemment la somme des entiers de 1 à 50. Ce problème a été résolu par le mathématicien Gauss, à l'âge de 9 ans.

La tour de Pise

Une balle élastique tombe de la tour penchée de Pise, haute de 63 mètres. Chaque rebond mesure un dixième du précédent. Calculer la distance totale parcourue par la balle avant de s'arrêter au sol.

Et toujours recommencer

Calculer la somme de cette série : $1/1 + 1/2 + 1/4 + 1/8 + 1/16 + 1/32 + \dots$

Tsé tsé la mouche !

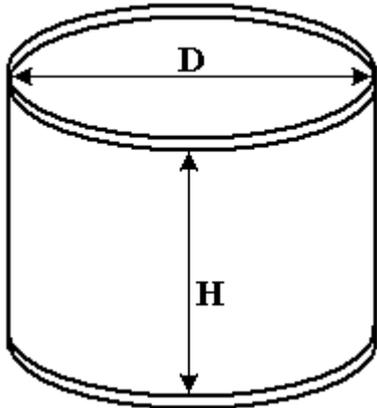
Deux villes A et B sont distantes de 15 km. A midi, simultanément :

- Un randonneur qui marche à 10 km/h et une mouche qui va 5 fois plus vite, partent de A vers B.
- Un cycliste qui roule à 20 km/h va de B vers A.

Quand la mouche rencontre le cycliste, elle fait demi-tour, et fait la même chose au niveau du randonneur. Quand les deux personnes se croisent, combien de km a fait la mouche ?

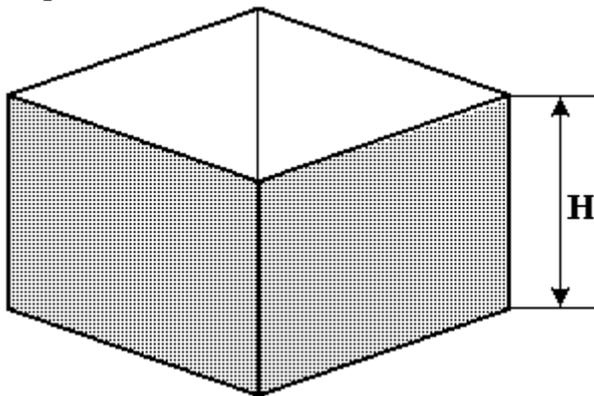
Maths : Dérivées

La boîte de conserve



Une société fabrique des boîtes de conserves cylindriques fermées par un couvercle en haut et en bas. Trouver la proportion " hauteur du cylindre / diamètre du couvercle " optimale pour économiser la surface de tôle nécessaire à cette fabrication.

C'est le plombier !



Un plombier veut faire un réservoir ouvert en haut, parallélépipédique de 1000 litres (le fond et le 4 côtés). Quelle est la forme optimale qui économisera au mieux la surface de tôle ?

Logique

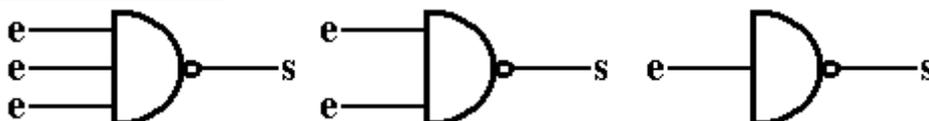
Le barbier de cette ville (d'après Cervantes)

Il rase tous les hommes de la ville qui ne se rasent pas eux-mêmes. Mais qui rase le barbier ?

Ah mon Dieu

Des cannibales capturent un missionnaire et lui accordent comme dernière volonté le droit de poser une question. Si la réponse en est oui : il sera rôti. Si la réponse est non, il sera bouilli. Aidez-le à s'en sortir.

Les circuits NON-ET



Présentation des circuits NON-ET

Voyez ci-dessus trois circuits logiques de type NON-ET. Le premier, sur la gauche présente trois entrées 'e' et une sortie 's'. Celui du milieu présente deux entrées et une sortie et celui de droite présente seulement une entrée pour une sortie.

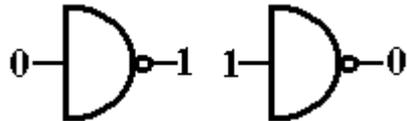
Les informations en entrée

De façon générale, les entrées des circuits, quelle que soit leur nature, peuvent recevoir un '0' ou un '1'.

La sortie d'un circuit NON-ET

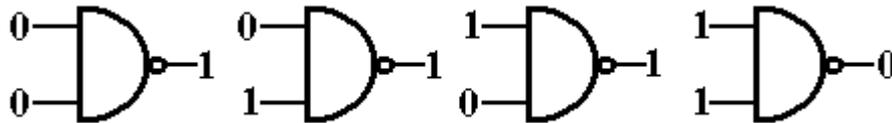
Elle fournit un '1' si au moins une des entrées reçoit un niveau '0', sinon elle fournit un '0'.

Fonctionnement d'un NON-ET à une entrée



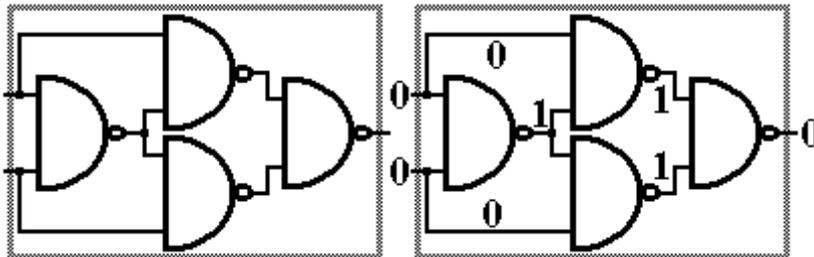
Vérifiez que ces deux circuits NON-ET fonctionnent selon la règle énoncée plus haut.

Fonctionnement d'un NON-ET à deux entrées

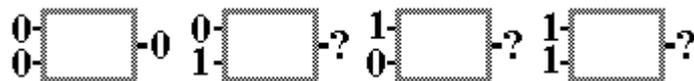


Question : En appliquant la règle de fonctionnement du circuit NON-ET, essayez de trouver ce que fournit en sortie chacun des quatre circuit NON-ET ci-dessus.

Fabriquons un circuit intégré



Dans le dessin ci-dessus à gauche, en connectant 4 circuits NON-ET à 2 entrées, on obtient un nouveau circuit à 2 entrées. Dans le dessin de droite, je cherche à trouver comment il fonctionne. Si je lui fournis deux '0' en entrée, les niveaux se propagent à l'intérieur du montage, et, de proche en proche, j'obtiens un '0' en sortie. Je vous invite à continuer ce travail d'analyse. Pour chaque combinaison fournie en entrée de notre circuit, calculez la sortie. Pour ce faire, remplissez le schéma ci-dessous :



L'ordinateur médium ou la question qui tue

Situation du problème :

Sur l'écran d'un ordinateur qui fonctionne correctement, je change la configuration de l'image : Supposons que je touche au réglage vertical de l'écran et descende l'image de 2 cm. Pourtant, je constate que l'ordinateur continue de bien fonctionner : Quand je clique sur les boutons qui ont changé de place, l'ordinateur continue de bien traiter les commandes de la souris.

Volet relativement facile du défi : comprendre la question qui tue.

La première partie du défi est déjà de comprendre la question qui est posée :

« J'ai changé le réglage de l'écran, cependant l'ordinateur continue de bien fonctionner. Mais alors, comment a-t-il été prévenu de ce changement ? »

En effet, pour ceux qui connaissent moins la partie matérielle de l'ordinateur, je précise un peu plus la question :

- Les communications électriques vont de la carte graphique vers l'écran.
- Mais il n'y a pas de communication qui aille de l'écran vers la carte graphique.
- Cependant je constate que l'ordinateur prend en compte le changement de réglage de l'écran: Il continue de bien fonctionner. La question qu'il faut se poser est : « Mais alors, qui l'a prévenu de ce changement, qui le lui a dit ? Comment peut-il le savoir ? »

Volet difficile du défi :

Répondre à la question qui tue.

Déduction logique

En supposant vraies les deux prémisses suivantes :

- 1) Les chiens à deux têtes sont des êtres vivants.
- 2) Tous les êtres vivants se nourrissent.

Quelle affirmation est certainement vraie ?

- a) Mon chien possède deux têtes parce qu'il se nourrit.
- b) Tous les chiens à deux têtes se nourrissent.
- c) Certains chiens à deux têtes ne se nourrissent pas.
- d) Quelques chiens à deux têtes ne sont pas réellement des êtres vivants.

Un seul test d'analyse

Le carré (d'après Claude Margue)

Complétez logiquement ce carré.

A	A	C	A	E	A
B	B	B	D	B	E
A	C	C	C	D	
D	B	D	C		
A	E	B			
F	A				

Créativité

Le prisonnier

Un prisonnier est détenu dans une salle fermée par deux sorties. Il sait que l'une mène à la liberté (et que l'autre conduit à la mort), mais il ignore le rôle respectif des portes.

Devant chacune des sorties se tient un gardien, dont l'un ment systématiquement. Ils connaissent le rôle des sorties et savent quel gardien ment.

Comment le prisonnier peut-il se libérer en posant une seule question, à un seul des gardiens ?

Le plus intelligent

Parmi 3 prisonniers, un roi magnanime décide de gracier le plus intelligent. Il les fait disposer sur les angles d'un triangle équilatéral de 5 m de côté, dessiné sur le sol, et pose sur leur tête une boule choisie parmi 5 (3 noires et 2 blanches). Chaque prisonnier voit la boule qui est sur la tête des autres, mais ne voit pas celle qui est sur sa tête. Il ne sait pas non plus quelles sont les boules qui restent.

Le plus intelligent, voyant 2 boules noires sur la tête des deux autres, et voyant qu'ils ne réagissent pas, en déduit qu'il a une boule noire sur sa tête. Explicitez son raisonnement.

Le nénuphar

Un nénuphar, qui grandit très vite, double sa surface chaque semaine. Au bout de 70 jours, il a rempli tout l'étang. Combien de temps a-t-il mis pour en remplir la moitié ?

Glou-glou

Pourriez-vous expliquer pourquoi une bouteille de liquide fait glou-glou quand on la vide ?

Note 1 :

La plupart du temps, mes élèves me donnent une réponse incomplète. Je ne me souviens pas entendu une explication précise de ce phénomène.

Note 2

Comparez ce fonctionnement avec celui du bélier d'eau, encore appelé marteau à eau.

Le professeur à ses élèves : " Testez vos aptitudes en dérouillant vos méninges ".

Les élèves au professeur : " Ah, pour dérouiller, c'est sûr qu'on dérouille ! "

Jean-François Lucas

03/07/08

Page(10)

Les allumettes (d'après Claude Margue)

Cette figure est formée de 5 carrés d'allumettes. En déplaçant deux allumettes, former 4 carrés de même dimension que les précédents.

