



OLYMPIADES ACADEMIQUES DE MATHEMATIQUES

Cycle 3

SESSION 2020

Concours Marcel Combès

SUJET ALGORITHMIQUE

(Durée : 1h30 dans la matinée)

Les calculatrices sont autorisées ainsi que le matériel usuel de géométrie et le dictionnaire. Le recours à l'usage des ordinateurs et tablettes est également possible.

Toute trace de recherche sera prise en compte dans l'évaluation des copies ; toute argumentation correcte qu'elle soit de nature géométrique, calculatoire ou autre sera valorisée, une justification étant attendue pour toute réponse proposée.

Vous penserez par ailleurs à indiquer sur les bandeaux des copies vos NOMS, Prénoms, Classe et Etablissement (le cachet de l'établissement sera apposé sur chaque copie).

Exercice 1 : Dimanche

- 1) Combien de dimanches peut-il y avoir dans un mois ?
- 2) Lors d'un même mois, 3 dimanches sont des jours pairs.
Quel jour de la semaine est alors le 20 de ce mois ?

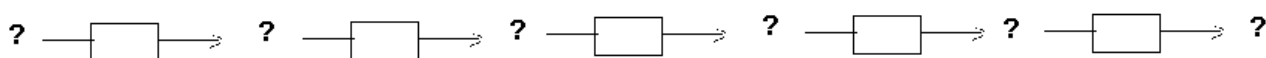
Exercice 2 : Calcul mental

Ouvrir avec le logiciel SCRATCH le fichier « calcul mental_olympiade.sb3 ».

Cliquer sur le drapeau vert  pour faire se dérouler le programme proposé.

Question 1 :

Reproduire le schéma fléché ci-dessous et le compléter en indiquant dans chaque case les opérations proposées par le programme SCRATCH.



Question 2 : En choisissant au départ le nombre 10, quel résultat trouve-t-on à la fin du programme de calcul ? et avec 37 ? Justifier les réponses.

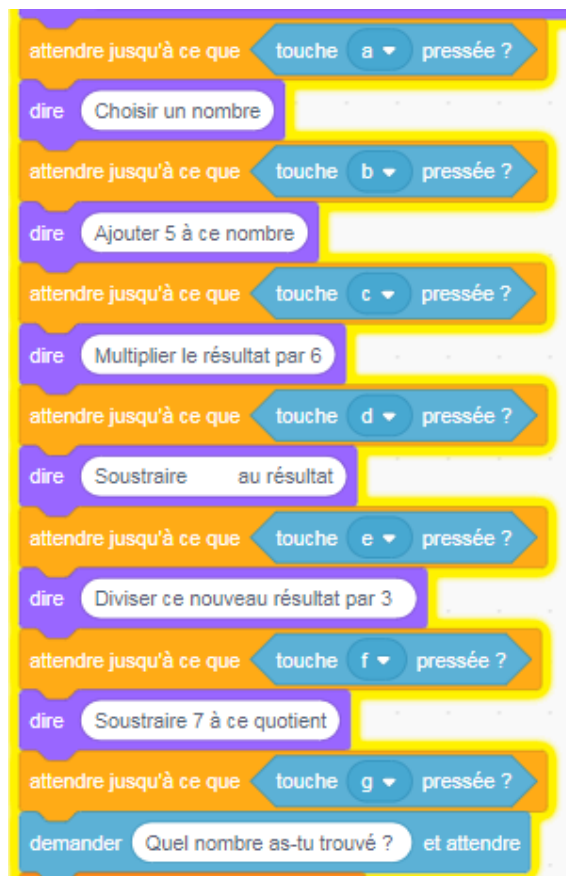
Question 3 : Que semble être le résultat trouvé par rapport au nombre de départ ? Vérifier la conjecture en choisissant un nouveau nombre.

Question 4 : Quel nombre faut-il choisir au départ pour obtenir comme résultat final 136 ? Justifier la réponse.

Question 5 : Peut-on trouver 159 comme résultat final ? Justifier la réponse.

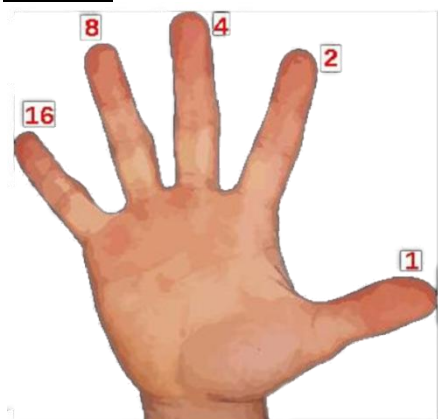
Question 6 : Observer ci-contre les modifications effectuées dans le programme de calcul.

Quel nombre doit-on soustraire à l'étape « d » pour que la conjecture proposée à la question 3 soit toujours valable ?



Exercice 3 : Des doigts et des nombres

Partie A



Observe ci-contre la valeur attribuée à chacun des cinq doigts tendus de cette main droite. Si un doigt est plié, il prend la valeur 0. Si un doigt est tendu, il prend la valeur attribuée.

Pouce → 1

Index → 2

Majeur → 4

Annulaire → 8

Auriculaire → 16

- Quelle est la somme représentée par cette main lorsque le pouce, le majeur et l'annulaire sont tendus ?
- Quelle est la somme maximale de cette main lorsque les cinq doigts sont tendus ?
- Choisis au hasard un nombre entre 1 et 31. Quels doigts dois-tu tendre pour le représenter ?
- Parmi les nombres inférieurs à 31, en existe-t-il qu'on ne peut pas représenter de cette façon ?

Partie B : un tour de magie

Lors d'un tour de magie, deux magiciens communiquent par la pensée (c'est du moins ce qu'ils vont laisser croire aux spectateurs...). Au départ, le premier magicien (M1) se tient auprès d'un spectateur tandis que l'autre magicien (M2) est éloigné et ne peut ni voir ni entendre.

Le magicien M1 demande au spectateur de lui communiquer la date de son anniversaire : le jour (de 1 à 31) et le nom du mois (par exemple la date "22 février"). Il se concentre alors et explique qu'il va envoyer par télépathie la date à son ami magicien M2.

En fait, il indique :

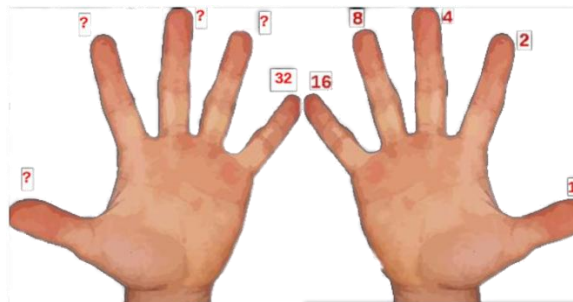
- le jour avec les doigts de sa main gauche
- le numéro du mois avec ceux de la main droite comme sur l'image ci-contre.

Le magicien M2 est appelé et vient retrouver le spectateur et le magicien M1. Le magicien M2 donne alors la date anniversaire exacte, ce que confirme le spectateur.



- Pour la date du 12 mars, quels doigts de la main gauche montrera-t-il à son complice ? quels doigts de la main droite ?
- Pourquoi l'auriculaire de la main droite sera-t-il toujours plié lors de ce tour de magie ?

Partie C Cette partie est indépendante de la partie B



Pour cette partie, on attribue aux doigts de la main gauche des valeurs comme indiquées sur la photo ci-dessus.

- Quelle est la valeur attribuée à chaque doigt de la main gauche permettant de continuer la suite logique de la main droite ?
- Quelle est la somme maximale que l'on peut représentée avec les dix doigts tendus ?
- Quel nombre est représenté si on ne tend que les deux index et les deux majeurs ?
- Trouver tous les nombres pairs inférieurs à 500 qui utilisent cinq doigts dont quatre de la main gauche.