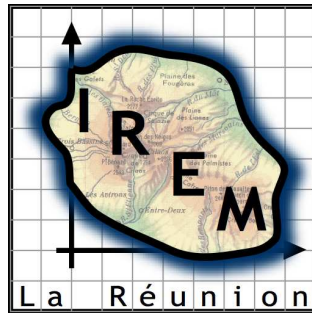
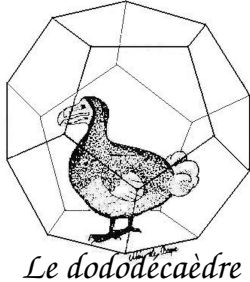


Rallye Mathématique de la Réunion et de l'Océan Indien 2013

APMEP-REUNION



Classes de Troisième et de Seconde

Vendredi 22 mars 2013

Première étape : épreuve de 1 h 30

Consignes :

- portez vos réponses sur le dossier-réponse,
- les 8 premiers exercices sont à traiter par toutes les classes,
- pour les deux derniers exercices :
 - les classes de troisième traiteront les exercices 9 et 10,
 - les classes de seconde traiteront les exercices 11 et 12,
 - les classes jumelées traiteront les exercices 10 et 12.

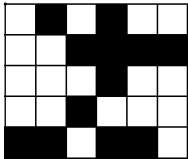
Matériel autorisé : dictionnaire, calculatrice, règle, compas, équerre, rapporteur, colle, ciseaux, ruban adhésif, papier quadrillé...

Sont interdits : les manuels scolaires, les téléphones portables, les ordinateurs et toute connexion à Internet.

1 —► Images numérisées

Sur un écran d'ordinateur, une image en noir et blanc est représentée par une grille de pixels (petites cases carrées noires ou blanches). Un procédé permettant de numériser une telle image, c'est à dire de lui attribuer un code composé d'une suite de nombres, est décrit ci-dessous.

Pour numériser chaque ligne, on écrit successivement, en commençant par la gauche, les nombres de pixels blancs et noirs qui se suivent. Le premier nombre indique toujours le nombre de pixels blancs qui débutent la ligne et peut donc être égal à 0 lorsque la ligne commence par un pixel noir, comme pour la cinquième ligne de l'exemple ci-contre.

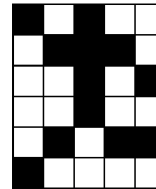
Image à coder	Codages des lignes
	1 1 1 1 2 2 4 3 1 2 2 1 3 0 2 1 2 1

La somme des nombres composant le code de chaque ligne reste toujours égal au nombre de pixels des lignes, c'est à dire à la largeur de l'image en pixels (6 dans l'exemple). On peut donc former un code unique (qui pourra être décodé) pour l'image entière en indiquant d'abord la largeur de l'image, puis les codes des lignes, du haut vers le bas, mis bout à bout. Finalement, le code de l'image de l'exemple est : 6 1 1 1 1 2 2 4 3 1 2 2 1 3 0 2 1 2 1.

a) Quel est le code de l'image représentée ci-contre ?

b) Représenter l'image dont le code est :

5 2 1 2 1 4 0 1 1 1 2 2 1 2 0 3 2 3 1 1 4 1.



2 —► Les sommes de M. Hoaret

Monsieur Hoaret, professeur à la retraite, continue à entretenir ses capacités intellectuelles en se posant, entre deux petits sommes, des problèmes de mathématiques.

Ainsi, chaque année, le jour de son anniversaire, il recherche toutes les possibilités d'écrire son âge sous la forme d'une somme de nombres entiers positifs consécutifs.

Il se rappelle encore que, pour ses 85 ans, il avait trouvé trois possibilités :

$$85 = 42 + 43 ; 85 = 15 + 16 + 17 + 18 + 19 \text{ et } 85 = 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 + 11 + 12 + 13$$

Aujourd'hui, 5 ans plus tard, Monsieur Hoaret fête ses 90 ans. Il recherche donc toutes les possibilités d'écrire 90 sous la forme d'une somme de nombres entiers positifs consécutifs.

Quelles sont toutes ces possibilités ?

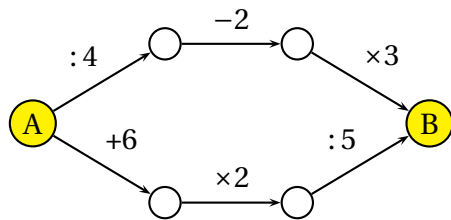
3 —► Ondes sismiques

Un séisme s'est produit en un point du globe terrestre appelé épicentre. Des ondes de deux types ont été émises au même moment : des ondes primaires P qui se propagent dans cette région à la vitesse de 6,20 km/s et des ondes secondaires S qui se propagent à la vitesse de 3,65 km/s.

Dans la station sismique la plus proche, on a constaté un décalage de 10 s entre la réception des ondes P et celle des ondes S.

Quelle est la distance de l'épicentre du séisme à la station sismique au km près ?

4 —► Nombres enchaînés



Deux chaînes de calcul permettent la transformation du nombre A en B.

Que valent A et B ?

5 —► Tricher n'est pas gagner

On dispose de cinq cartes, trois noires et deux rouges. Un jeu consiste à distribuer une carte, face cachée, à chacun des joueurs qui devront ensuite deviner, à tour de rôle, la couleur de leur carte.

Marc, Franck et Daniel décident de jouer. Marc et Franck sont de fieffés tricheurs mais Daniel a repéré leur manège et sait que Franck a réussi à voir la couleur des cartes distribuées à Marc et Daniel et que Marc, lui, n'a pu apercevoir que la couleur de la carte distribuée à Daniel.

Franck parle le premier et, bien qu'ayant des informations capitales, ne peut deviner la couleur de sa carte ; Marc avoue ensuite ne pas pouvoir, lui non plus, deviner la couleur de sa carte. Daniel affirme alors qu'il connaît, lui, la couleur de sa carte : il a donc gagné sans avoir triché !

Quelle est la couleur de la carte de Daniel ? Expliquer.

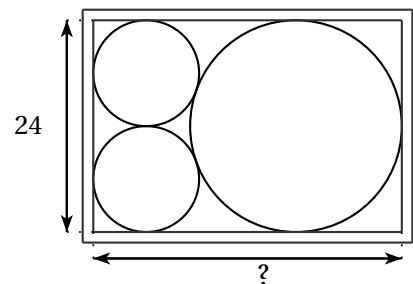
6 —► Vous séchez ?

La masse d'une banane fraîche est constituée à 70 % d'eau. Pour une banane séchée, ce pourcentage n'est plus que de 25 %.

Quelle est en pourcentage la perte de masse d'une banane au cours du séchage ?

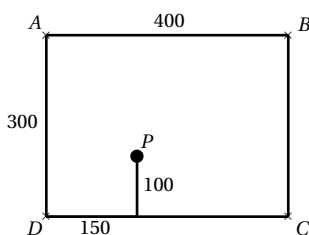
7 —► Trois assiettes dans un plateau

Mme Hoaret a constaté que deux assiettes à dessert identiques et une grande assiette tiennent tout juste à l'intérieur de son plateau comme le montre la figure ci-contre. L'intérieur de ce plateau est un rectangle dont la largeur est de 24 cm.



Quelle est, à 1 mm près, la longueur de ce rectangle ? Justifier votre réponse par une démonstration rédigée.

8 —► Partage équitable



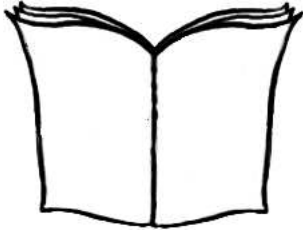
Un éleveur dispose d'un pré rectangulaire de longueur 400 m et de largeur 300 m. Il désire le partager en trois parcelles d'aires égales par trois clôtures rectilignes de façon à ce qu'elles conservent un accès au seul point d'eau P. Il a déjà posé 100 m de clôture, perpendiculairement à l'un des côtés, comme indiqué sur la figure ci-contre.

Faire une figure à l'échelle 1/5000 en représentant les deux autres clôtures et en indiquant la position de leurs extrémités situées sur les côtés du rectangle.

Exercices spécifiques

Les exercices 9 et 10 seront traités par les classes de troisième, les exercices 11 et 12 par les classes de seconde et les exercices 10 et 12 par les classes jumelées.

9 —► Feuilles volantes



Lisa achète son journal quotidien. Au moment où elle s'apprête à l'ouvrir, un brusque coup de vent souffle les feuilles qui, non agrafées, s'envolent. Elle récupère au sol une feuille dépliée. Sur une des faces figurent deux numéros de page : 14 et 43.

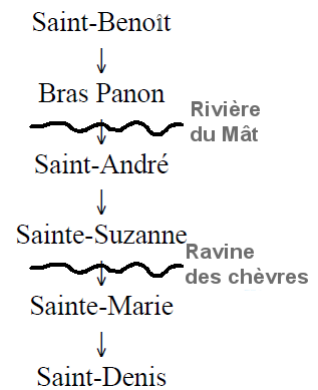
Quel nombre de pages compte l'édition de ce jour ?

10 —► À chacun sa destination

À la Réunion, cinq personnes, Alain, Béa, Cathy, David et Elie, sont montées dans le même car jaune express à Saint-Benoît. Chacune d'elles a sa destination propre parmi les cinq villes desservies, dans l'ordre Bras Panon, Saint-André, Sainte-Suzanne, Sainte-Marie et Saint-Denis.

Alain n'est pas descendu en premier, Elie pas en dernier, et ni l'un ni l'autre à Sainte-Suzanne. Béa est descendue avant Cathy, mais elles étaient encore toutes deux dans le car lorsque Alain est descendu. David a pu apprécier depuis le car le passage de la Rivière du Mât, mais pas celui de la Ravine des Chèvres.

Quelle était la destination de chacun de ces cinq passagers ?



11 —► Quelle coïncidence !

Lors de son dernier voyage en avion, Dominique, n'arrivant pas à dormir, a consulté les informations relatives au vol affichées sur son écran individuel, notamment les valeurs de la température extérieure fournie en degrés Fahrenheit et en degrés Celsius. Il se rappelle qu'à un certain moment, les affichages en degrés Fahrenheit et Celsius donnaient la même valeur.

Quelle était cette valeur ?

Note : pour convertir en degrés Celsius une température donnée en degrés Fahrenheit, il suffit de soustraire 32, de multiplier le résultat par 5 et de diviser par 9 le nombre ainsi obtenu.

12 —► De la discorde à la réconciliation

Arnaud, Béa et Chloé se sont réparti inégalement 24 letchis. C'est la discorde !

Arnaud donne alors à Béa autant de letchis qu'elle en possède : la part de Béa double. Béa donne ensuite autant de letchis à Chloé que Chloé en possède. Et enfin, Chloé donne à Arnaud autant de letchis qu'il en possède.

Ils constatent alors qu'ils ont tous trois le même nombre de letchis. C'est la réconciliation !

Quelle était la répartition initiale des 24 letchis entre les trois enfants ?