



RALLYE MATHÉMATIQUE DE BRUXELLES

PRÉSENTATION

Le rallye est destiné aux élèves de 1^{ère} et 2^e secondaire de l'enseignement belge (ce qui équivaut aux classes de 5^e et 4^e de collège en France). Chaque classe a une heure pour résoudre collectivement cinq énigmes, présentées autour d'un sujet donné. Les meilleures classes sont sélectionnées pour la finale, où elles doivent cette fois résoudre successivement quatre énigmes.

FICHE TECHNIQUE

Historique :

Ce Rallye Mathématique a été organisé pour la première fois en 2003, avec la collaboration du Rallye mathématique de Toulouse. Il a pris par la suite son indépendance. Il rassemble actuellement plus de 1000 élèves. De futurs enseignants de la Haute Ecole Francisco Ferrer participent activement à l'élaboration des questions et aux corrections.

Partenaires :

Haute Ecole Francisco Ferrer, Unité d'Enseignement et de Recherche *Mathématiques appliquées* et Catégorie Pédagogique.

Ville de Bruxelles

IREM de Bruxelles

Casio pour le rallye 2013

Epreuves :

Epreuves par classe (5^e et 4^e).

Enigmes proposées sous forme ludique sur un thème donné (Labyrinthes, eau, graphes, lumière, ...) pour susciter l'intérêt et l'envie de chercher.

Compétitions :

Éliminatoires : en février – mars (une heure durant le temps scolaire)

Finale en avril – mai.

En 2013, celle-ci a été organisée pendant *Maths en rue*, animations mathématiques proposées aux classes et à tout public. Les questions étaient adaptées à l'emplacement de l'événement : place de la Monnaie à Bruxelles.

Contact :

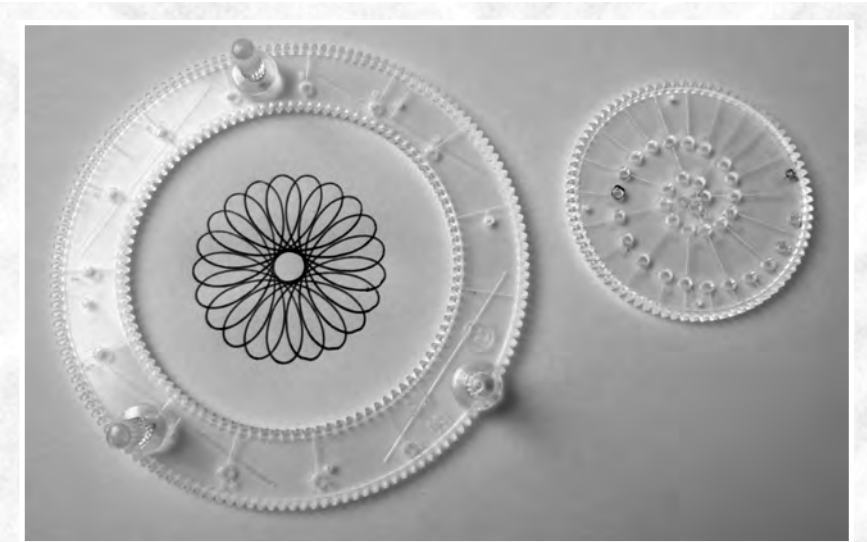
Joëlle Lamon

✉ : joellelamon@yahoo.fr

Site Internet : www.jeuxmaths.be

THÈME 2013 : MATHS À L'EAU

• Question 1 : "Le flocon de neige"



Pauline a retrouvé son vieux spirographe. Elle s'occupe de la décoration pour les fêtes de fin d'année.

Avec une couronne de 100 dents et un disque de 25 dents, un tour complet le long de la couronne permet de dessiner une figure à 4 branches, alors que pour un disque de 40 dents, il faut deux tours complets (soit 200 dents) pour réaliser une figure à 5 branches.

Le trou où l'on place le stylo bille ou le marqueur n'a pas d'influence sur le nombre de branches.

Voici quelques essais faits avec la couronne à 96 dents en variant les disques.

72 dents	60 dents	36 dents	32 dents

Elle veut dessiner une figure à 6 branches pour évoquer un flocon de neige. Pour cela, elle veut utiliser un disque à placer à l'intérieur d'une couronne. Couronnes proposées : 105 dents et 96 dents. Disques proposés : 84 - 80 - 75 - 72 et 35 dents.

Quelles couronnes et quels disques peut-elle utiliser ?

Quel est votre raisonnement ?

Analyse de la question

Domaine : Nombres : Multiples et diviseurs, PGCD, PPCM.

Cette question est l'occasion de redécouvrir les possibilités de ce jeu oublié, qui existe d'ailleurs maintenant sous la forme d'application en ligne.

Une première difficulté consiste à repérer qu'il s'agit ici d'une utilisation du PPCM de deux nombres.

L'exemple sert à aider au cadrage de la situation.

• Correction

Ce PPCM devra valoir 6 fois le nombre de dents d'un disque, soit $6 \times 80 = 480$ ou $6 \times 35 = 210$ ou $6 \times 72 = 432$ ou $6 \times 84 = 504$ ou $6 \times 75 = 450$.

Parmi ces nombres, 480 est un multiple de 96 et 210 est un multiple de 105.

Il reste à vérifier que 480 est bien le plus petit commun multiple de 96 et 80 et que 210 est bien le plus petit multiple de 105 et 35, ce qui n'est pas vrai puisque 105 est déjà un multiple de 35. Très peu de classes ont fait cette observation

La seule réponse qui convient est donc *la couronne de 96 dents et le disque de 80 dents.*

Commentaires

Souvent, les élèves se sont contentés d'une solution trouvée et n'ont pas fourni de raisonnement complet.

Question 2 : "Le Tonnelet Gelé"

Je possède un tonnelet cylindrique.

Il est rempli complètement avec 12 litres d'eau. Je voudrais congeler l'eau et obtenir le plus grand glaçon possible sans dépasser le bord du cylindre.

Quand l'eau gèle, son volume augmente environ de 9 %.

BRRRRR !!

Quelle est la quantité d'eau (en cl) à retirer du tonnelet avant de le mettre au congélateur ?



Analyse de la question

*Domaine : problèmes de proportionnalité directe.
Ce sujet pourrait être repris en physique.*

• **Correction**

Volume d'eau initial : x litres (après avoir retiré de l'eau)

Volume de l'eau gelée : $1200\text{cl} = x \times 1,09$.

Recherche du volume d'eau initial (en cl) : $1200 : 1,09 = 1100,917\text{ cl}$

Il faudra retirer $1200\text{ cl} - 1100,917\text{ cl} = 99,083\text{ cl}$.

Commentaires

Plusieurs classes ont oublié le dernier calcul.

La première partie du problème a donné lieu à un très grand nombre d'erreurs.

Question 3 : "Une Peluche à L'eau"

Arthur et son fils Quentin se baladent en kayak. L'embarcation remonte le canal à une vitesse constante qui est, par rapport à l'eau, de 4,2 km/h. La vitesse du courant est de 0,6 km/h, ce qui signifie que s'il n'y avait pas de courant, l'embarcation aurait une vitesse de 4,8 km/h.



Tout à coup, la peluche de Quentin tombe à l'eau à cause du vent et se coince immédiatement entre deux rochers. Il ne s'en rend compte que 6 minutes plus tard et se met à pleurer. Arthur fait demi-tour (ce qui lui prend 30 secondes) et pagaie avec la même énergie pour redescendre le canal, aidé cette fois par la vitesse du courant.

En 6 minutes, quelle a été la distance parcourue par l'embarcation ?

Combien de temps au total Quentin aura-t-il été privé de sa peluche ?

Analyse de la question

Domaine : problèmes de proportionnalité directe, problèmes complexes.

Ce problème est sans doute fort complexe à ce niveau, mais les nombreux indices donnés aident à sa résolution.

Le sujet pourrait être repris en physique.

Correction

Espace parcouru sans peluche :

$$6 \text{ min} \times 4,2 \text{ km/h} = 1/10 \times 4,2 \text{ km} = 420 \text{ m}$$

Temps pour faire demi-tour :

30 secondes

Temps de remontée :

$$420 \text{ m} : 5400 \text{ m/h} = 42/540 \text{ h} = 42/9 \text{ minutes} = 4 \text{ minutes } 40 \text{ secondes}$$

Temps total :

$$6 \text{ min} + 30 \text{ sec} + 4 \text{ min } 40 \text{ sec} = 11 \text{ minutes et } 10 \text{ secondes}$$

Commentaires

Dans ce problème, tenir compte du courant a été une première grosse difficulté.

Beaucoup de classes ont additionné des minutes décimales et des secondes, ou se sont trompées dans les conversions.

Question 4 : " L'eau de la Terre "

Les $\frac{7}{10}$ de la Terre sont recouverts d'eau.

Seulement $\frac{1}{40}$ de cette eau est de l'eau douce.

Cette eau douce se répartit ainsi :

$\frac{3}{1000}$ vient des rivières

$\frac{3}{10}$ vient des ressources souterraines,

le reste est stocké dans les glaciers.



Quel pourcentage de l'eau totale représente l'eau douce venant des rivières ?
(Si nécessaire, on prendra pour rayon de la Terre, supposée sphérique, 6378 km)

Analyse de la question

Domaine : Problèmes de pourcentages et opérations sur ceux-ci.

Ce problème, assez simple, contient de nombreuses données inutiles demandant aux élèves un tri dans celles-ci. Il peut permettre ensuite un lien vers d'autres cours.

• Correction

L'eau douce venant des rivières représente $\frac{3}{1000}$ de l'eau douce, qui représente $\frac{1}{40}$ du total de l'eau.

L'eau douce venant des rivières représente donc $0,000075 \times 100 \%$ du total de l'eau, soit $0,0075 \%$ du total de l'eau.

Commentaires

Une erreur fréquente a été de multiplier des % et des % et de considérer ensuite que le produit obtenu était exprimé en centièmes ou % et non en dix-millièmes.

Plusieurs classes se sont laissées piéger par les données inutiles, ou n'ont pas répondu à la question posée.

Question 5 : "La piscine"

Rosa veut terminer la construction de sa piscine se trouvant dans le jardin. Pour cela, elle nous demande de l'aide. Cette piscine mesure 10 m de long, 4 m de large et 1,60 m de haut. Dans un premier temps, elle aimerait savoir combien elle va devoir déboursier pour le carrelage à poser sachant que les carrelages ont la forme de carrés dont le côté mesure 20 cm et qu'une boîte de 25 carrelages coûte 15 €.



Combien va-t-elle payer ? Quel est votre raisonnement ?

Dans un second temps, elle se demande combien de litres d'eau seront nécessaires pour remplir la piscine sur une hauteur de 1,40 m.

Donner le nombre de litres et votre raisonnement.

Analyse de la question

Domaine : Calculs d'aire et de volume d'un solide, proportionnalité directe. Ce problème est assez classique

• Correction

Première partie :

Nombre de carrés pour la base : $20 \times 50 = 1000$

Nombre de carrés pour les faces latérales avant et arrière : $2 \times 8 \times 50 = 800$

Nombre de carrés pour les faces gauches et droites : $2 \times 8 \times 20 = 320$

Nombre total de carrelages : 2120

Nombre de boîtes nécessaire (arrondi à l'unité supérieure) :

$2120 : 25 = 84,8 \rightarrow 85$ boîtes

Prix à payer : $85 \times 15 \text{ €} = 1275 \text{ €}$.

Deuxième partie :

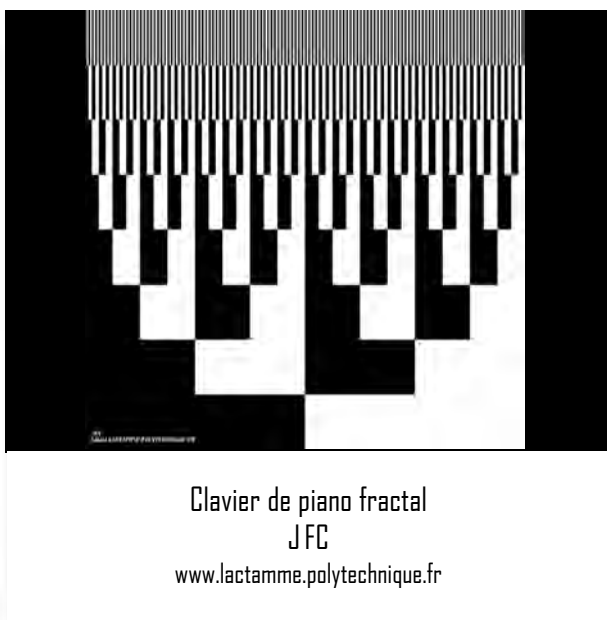
Volume d'eau souhaité : $4 \times 10 \times 1,40 \text{ m}^3 = 56 \text{ m}^3$

Rosa aura donc besoin de 56 000 litres d'eau pour remplir sa piscine.

Commentaires

Ce problème, assez classique, a donné lieu à de nombreuses confusions dans les unités ou les objets : les nombres semblant avoir alors peu de sens pour les élèves.

Notons aussi quelques erreurs dans les conversions.



Clavier de piano fractal
JFC
www.lactamme.polytechnique.fr