



Rallye mathématique de Madagascar

2009

Catégorie D

FINALE NATIONALE

Quelques recommandations: vous travaillez à plusieurs dans une même salle, pensez à respecter le travail des autres. Vous pouvez parler à vos équipiers, mais ...sans faire de bruit.

Vous devez résoudre les cinq défis proposés. Vous disposez de **trois heures** (3h00) pour vous organiser, rechercher les solutions, en débattre et produire une solution unique pour chacun des défis. **Justifier vos réponses.** Chaque équipe remet une seule copie. **Écrivez vos noms et prénoms en tête de la copie, ainsi que le nom de votre établissement.**

Bonne chance à vous tous

Défi 1 : Multiplications ?

Dans la première des ces deux multiplications cryptées, tous les astérisques y compris ceux des résultats intermédiaires représentent des chiffres qui sont des nombres premiers 2, 3, 5 ou 7 tandis que dans la seconde la lettre P désigne un chiffre pair et la lettre I un chiffre impair.

$$\begin{array}{r} & * & * & * \\ \times & * & * & * \\ \hline * & * & * & * \\ * & * & * & * \\ \hline * & * & * & * & * \end{array}$$

$$\begin{array}{r} & I & P & P \\ \times & & P & P \\ \hline P & I & P & P \\ P & I & P \\ \hline I & I & P & P \end{array}$$

Défi 2 : La pesée

On dispose de 6 boules dont 2 rouges, 2 bleues et 2 noires. Pour chacune des couleurs il y a une boule de poids P et une boule de poids Q avec $Q < P$.

Comment déterminer en deux pesées avec une balance Roberval à 2 plateaux , quelles sont les boules de masse P et Q pour chacune des trois couleurs

Défi 3 : Sondage !

Un sondage paru dans la presse décrit la population des lecteurs d'un fameux journal du soir en donnant les renseignements suivants le sexe, l'état-civil et la profession des lecteurs :

- 31.2 % sont des hommes
- 47 % sont mariés
- 52.5 % sont des étudiants
- 4.2 % sont des étudiants masculins
- 14.7 % sont des étudiants mariés
- 8.6 % sont des hommes mariés
- 2.5 % sont des étudiants masculins mariés

Les résultats de ce sondage sont-ils cohérents ? Pourquoi ?

Défi 4 : SUDOKU !

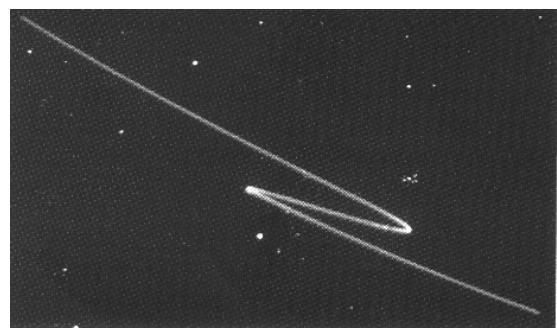
Compléter la grille ci-dessous :

| | | | | | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 9 | | | | 8 | 5 | 4 | | | |
| | 1 | | | | 6 | | | | |
| | | | | | | 7 | | | 9 |
| | | 1 | | | | | 7 | | |
| | | | | | | | | | 4 |
| 2 | 4 | | | | | 1 | | 8 | |
| | 2 | 6 | 1 | | | | | 9 | |
| | 8 | 9 | | 4 | | | 2 | 1 | |
| | | | 5 | | | | 3 | | |

Défi science : Rétrogradation de Mars

Dès l'antiquité les astronomes ont remarqué que la planète Mars avaient une trajectoire anormale dans la voûte céleste : parfois son mouvement est rétrograde.

Au début du 16^{ème} siècle, Copernic révolutionna l'astronomie en présentant sa théorie héliocentrique (le Soleil au centre) qui permettait d'expliquer la trajectoire de Mars.



1) Calculer les **vitesses de rotation** en km.s^{-1} de la Terre et de Mars durant leurs mouvements de rotation circulaire uniforme autour du Soleil. .

Données : *distance de la Terre au Soleil :* $R_T = 149,6 \cdot 10^6 \text{ km}$

durée de révolution de la Terre : $T_T = 1,0 \text{ an}$

distance de Mars au Soleil : $R_M = 227,9 \cdot 10^6 \text{ km}$

durée de révolution de Mars : $T_M = 1,88 \text{ an}$

$$V_{\text{Terre}} =$$

$$V_{\text{Mars}} =$$

2) Lors d'une conjonction, le Soleil, Mars et la Terre sont alignés.

Quelle durée (en années) t sépare deux conjonctions ?

$$t =$$

Document : le système solaire

