

**RALLYE MATHÉMATIQUE DE FRANCHE-COMTÉ 2014**  
**Qualifications du jeudi 16 janvier 2014**

Les classes de Troisième doivent résoudre les problèmes 1 à 6.

Les classes de Seconde doivent résoudre les problèmes 4 à 9.

La classe doit rendre une seule réponse par problème traité **en expliquant la démarche**.

## 1 – La maison des associations

La maison des associations du village compte 4 salles.

Il y a 5 associations actives dans le village :

- le club de football dont le bureau se réunit 1 semaine sur 2
- le club marche/cyclotourisme dont le bureau se réunit 1 semaine sur 5
- Le club d'échecs dont le bureau se réunit 1 semaine sur 4
- le tennis club dont le bureau se réunit 1 semaine sur 3
- le club photo dont le bureau se réunit 1 semaine sur 6

L'assemblée générale de la maison des associations, regroupant autour du maire les 5 présidents et les 5 secrétaires-trésoriers des clubs a eu lieu le mercredi 4 septembre 2013 à 20 heures.

Il a été décidé que les réunions internes à chaque club auront lieu les mercredis à 20 heures, à la maison des associations selon le rythme indiqué ci-dessus. On considère que la première réunion était pour chaque association celle du 4 septembre.

Le maire se pose deux questions :

1. **Y aura-t-il d'ici le 1<sup>er</sup> septembre 2014 un mercredi où se posera le problème d'organiser 5 réunions alors qu'il n'y a que 4 salles ?**
2. **Y aura-t-il (au moins) un mercredi à 20 heures où la maison des associations sera vide ?**

## 2 – Anniversaire

Cette année deux mille quatorze, le Rallye Mathématique de Franche-Comté va fêter joyeusement son onzième anniversaire et cette phrase contient exactement ... R, ... M, ... F et ... C.

**Compléter les pointillés par des nombres écrits en toutes lettres pour que la phrase ci-dessus soit vraie.**

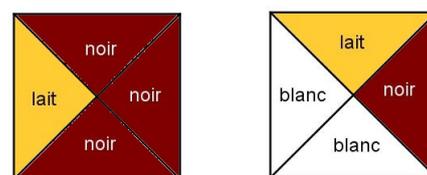
## 3 – Tablette de chocolat

Un chocolatier fabrique des chocolats carrés dans un moule carré de côté 3 cm, partagé en quatre triangles rectangles isocèles identiques comme l'indique les figures ci-contre.

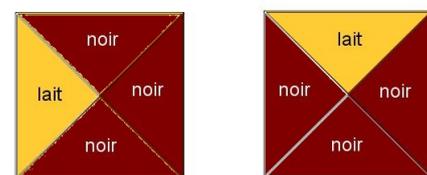
Pour fabriquer un carré, il remplit chaque partie en forme de triangle soit par du chocolat noir, soit par du chocolat au lait ou soit par du chocolat blanc.

Il a réalisé tous les carrés de chocolat différents qu'il était possible de faire. Il met une épaisseur de chocolat de 1 cm.

Il doit maintenant commander les boîtes d'emballage rectangulaires lui permettant de ranger exactement un carré de chaque sorte, sans laisser de vide, sans les empiler et sans en oublier un seul.



↑ exemple de deux carrés différents ↑

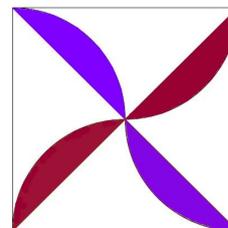


↑ exemple de deux carrés identiques ↑

**Quelles sont les dimensions des boîtes qu'il peut commander ?**

## 4 – Tableau de Phil

Phil a peint le tableau suivant qui a la forme d'un carré de 80 cm de côté.  
Chaque arc de cercle a pour centre le milieu d'un côté du carré.



Quelle est la proportion du tableau peinte en blanc ?

## 5 – Le sucre

Les deux boîtes de sucre présentées ci-dessous (voir photos) sont exactement de mêmes dimensions, soient 17 cm × 11 cm × 5 cm.

La boîte "classique" contient 1kg et est vendue 1,05 €.

Dans cette première boîte, les sucres sont des pavés droits "classiques" et ils occupent tout le volume de la boîte.

La seconde boîte est vendue 1,41 €. Elle contient des sucres cylindriques formant des piles disposées comme le montre la photo ci-dessous au centre.

Toutefois, la hauteur de ces piles n'est que de 4,82 cm.

Dans cette seconde boîte, les sucres cylindriques forment donc des piles rangées comme le montre la figure ci-dessous à droite.



Sucre classique

Prix : 1 € 05

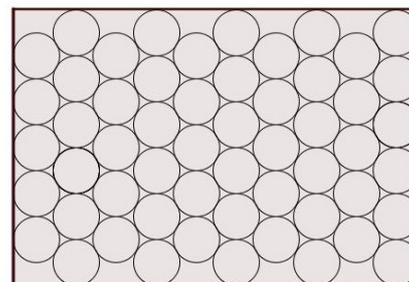
Prix au kg : 1 € 05



Sucre cylindrique

Prix : 1 € 41

Prix au kg : ?



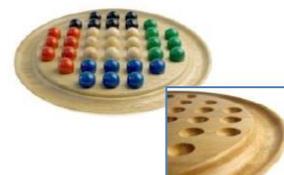
Quel est le prix au kg du sucre acheté dans la seconde boîte ?

## 6 – Le solitaire

Un ébéniste fabrique des plateaux et des billes de jeux de solitaire en bois.

Chaque cavité épouse parfaitement la bille.

La cavité est un trou de 2,4 cm de diamètre et de 0,8 cm de profondeur.



Retrouver le rayon de la bille.

## 7 – Exponentielle

En 1976, Emmanuelle a participé au jeu suivant. Pour cela, elle a acheté à Miloude la carte représentée en figure *a* pour la somme de 50 francs.

Elle a ensuite envoyé un chèque de 70 francs à Michel, numéro 1 sur la carte de participation et enfin elle a fait parvenir 30 francs à l'organisateur Alfred.

En retour, Alfred lui a fait parvenir trois cartes identiques représentées en figure *b*.

Emmanuelle a alors vendu ses trois cartes à trois nouveaux joueurs.

Ces nouveaux joueurs ont envoyé un chèque de 70 francs à Dominique, 30 francs à l'organisateur Alfred, ... et le jeu a continué selon le même principe.

Carte de participation	
Valeur : 50 francs	
1.	Michel
2.	Dominique
3.	Alain
4.	Sandrine
5.	Philippe
6.	Miloude

figure *a*

Carte de participation	
Valeur : 50 francs	
1.	Dominique
2.	Alain
3.	Sandrine
4.	Philippe
5.	Miloude
6.	Emmanuelle

figure *b*

1. L'organisateur affirme que l'investissement de chaque joueur est nul et que chaque joueur peut gagner une somme supérieure à 50 000 francs. **Est-ce vrai ?**

2. On considère qu'en 1976, en France, il y avait sept millions de personnes susceptibles de participer à ce jeu.

On considère que l'organisateur est la génération 1, qu'il a vendu ses trois cartes à la génération 2, que chacune des personnes de la génération 2 a vendu ses trois cartes à la génération 3, etc.

**Au bout de combien de générations y aura-t-il saturation et par conséquent extinction du jeu ?**

*Remarque : on rappelle pour mémoire que 1 franc représente 0,15625 euro.*

## 8 – Kubus-huis

En 1984, l'architecte néerlandais Piet Blom a créé à Rotterdam l'ensemble des maison-cubes.

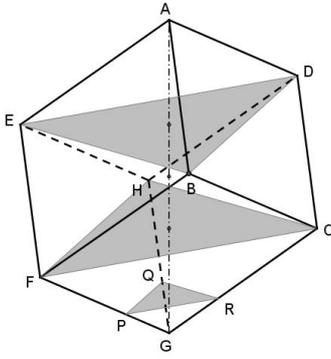
Ces maisons sont des cubes posés sur la pointe, une grande diagonale étant verticale (voir figure ci-dessous).

De plus, ce cube repose sur un pilier en béton de section carrée.

L'appartement est constitué de trois niveaux :

- le niveau "Entrée" a au sol une surface représentée par le triangle PQR, ces points étant situés au tiers des arêtes [GF], [GC] et [GH] en partant de G,
- le niveau "Intermédiaire" a au sol une section représentée par le triangle CFH,
- le niveau "Supérieur" a au sol une section représentée par le triangle BDE.





L'architecte a conçu cette maison de manière à ce que la surface totale au sol soit de  $40 \text{ m}^2$ .

Quelle est alors l'arête du cube (au dm près) ?

## 9 – Alerte anti-pollution au Chili

A Santiago, durant les mois de forte pollution (mai à septembre), se met en place la restriction de circulation selon la règle suivante :

- tout véhicule à moteur sera interdit de circulation 1 jour parmi les 5 jours ouvrables (lundi à vendredi),
- le dernier chiffre de la plaque d'immatriculation du véhicule détermine le jour où le véhicule ne peut pas rouler,
- chaque jour ouvrable, la restriction concerne deux chiffres, soit 20% du parc automobile.

Début du calendrier des restrictions de circulation

Jours	Interdits de circulation
Lundi 6 mai	1 et 6
Mardi 7 mai	2 et 9
Mercredi 8 mai	3 et 5
Jeudi 9 mai	4 et 8
Vendredi 10 mai	0 et 7

Jours	Interdits de circulation
Lundi 13 mai	4 et 7
Mardi 14 mai	0 et 3
Mercredi 15 mai	2 et 8
Jeudi 16 mai	1 et 9
Vendredi 17 mai	5 et 6

La famille Hernandez a deux voitures dont les immatriculations sont les suivantes :



On suppose que la répartition des 10 chiffres sur les jours de la semaine est totalement aléatoire.

1. Le jeudi 30 mai, M. et Mme Hernandez doivent absolument disposer d'un véhicule.  
Quelle est la probabilité que leurs deux voitures soient interdites de circulation ce jour-là ?
2. Le vendredi 28 juin, M. et Mme Hernandez ont absolument besoin de leurs deux voitures.  
Quelle est la probabilité que leurs deux véhicules puissent rouler ce jour-là ?

Etablissement :	Ville :
Nom du professeur de mathématiques :	Classe : <i>Effectif de la classe :</i>

**Fiche réponse du problème n°**