RALLYE MATHÉMATIQUE DE FRANCHE-COMTÉ

Épreuve de qualifications du mardi 15 janvier 2013

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 – Le cybercafé

L'unique cybercafé de la petite ville de Den Hoorn, situé à la MJC, fonctionne de manière à ce qu'un adhérent ne puisse pas rester connecté trop longtemps.
Les adhérents payent leurs connexions avec des jetons qu'ils introduisent dans un monnayeur.

Il y a trois types de jetons : un petit, un moyen et un grand.

- Le petit correspond à 1 unité (l'unité représente 5 minutes de connexion).
- Le moyen et le grand représentent un nombre entier d'unités.

Un client peut mettre au maximum 5 jetons dans le monnayeur.
Un client ne peut mettre que deux jetons de chacune des tailles dans le monnayeur.

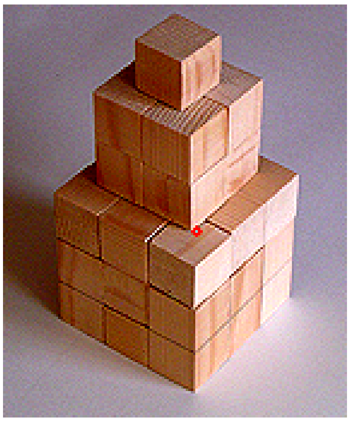
Avec ce système, un adhérent pourra obtenir une connexion correspondant à **n'importe quel nombre entier** d'unités, depuis 1 unité jusqu'à un **maximum** correspondant à une connexion de 1h 45min.

Quelles sont les valeurs (en unités) du jeton de taille moyenne et du jeton de grande taille ?

2 – Tour d'Elsa

Elsa possède une boîte lui permettant de ranger ses cubes en bois.
Cette boîte a la forme d'un pavé droit dont les dimensions intérieures sont 18 cm, 12 cm et 10 cm. Tous les cubes ont une arête mesurant deux centimètres et une fois rangés, ils remplissent complètement la boîte.
Elle construit une tour de plusieurs cubes superposés (voir photo ci-contre).

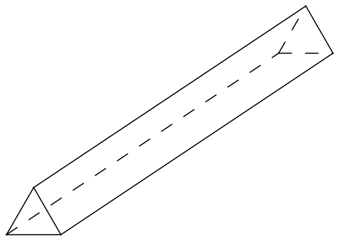
Déterminez la hauteur maximale de la tour qu'elle peut réaliser.



3 – Emballage

Un industriel doit livrer des pièces métalliques ayant la forme d'un prisme droit.
La base du prisme est un triangle équilatéral de côté 1,2 cm et sa hauteur mesure 10 cm.
Il doit les expédier par boîte de 15.
Afin que les pièces ne bougent pas pendant le transport, les faces de l'emballage seront en contact avec les arêtes et les faces des pièces métalliques.

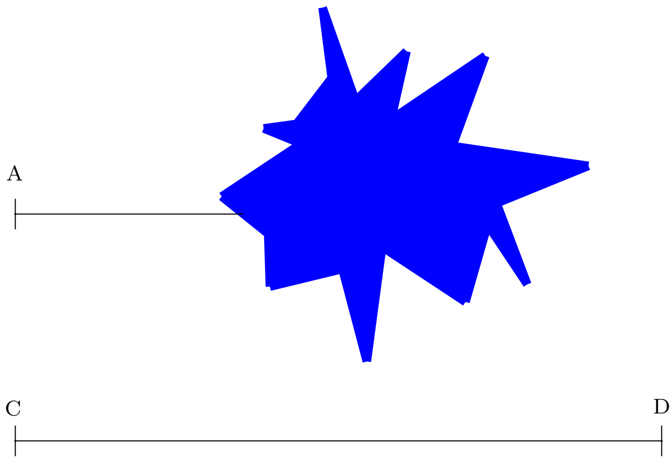
Dessinez sur la feuille réponse un patron d'un emballage qui pourra contenir 15 pièces.



4 – Où est l'unité ?

Deux segments ont été tracés : le segment [AB] de longueur 1 unité et le segment [CD] de longueur $\sqrt{3}$ unité.
Une tache ayant malencontreusement masqué le segment unité [AB], comment faire pour le retrouver ?

Sur la feuille réponse, à partir du segment [CD] tracé, construisez le segment unité.



5 – Antennes relais

La ville de « Triangle » (dont le nom indique la forme) possède 3 antennes relais pour les téléphones portables situées à chaque « sommet » de la ville.
La 1re antenne (A) a une portée de 10 000 mètres, la 2^{e} (B) une portée de 3 000 mètres et la 3^{e} (C) une portée de 2 000 mètres. De plus, on sait que : AB = 13 km, BC = 5 km et AC = 12 km.

Pour sa campagne publicitaire, la compagnie de téléphonie mobile « Violette » voudrait connaître le pourcentage de la superficie de la zone couverte par les antennes par rapport à celle de la ville.

Réalisez un plan à l'échelle 1/100 000^{e} de la ville et calculez le pourcentage inscrit sur la publicité.

6 – Digicode

Jean a oublié le nouveau code de la porte de son immeuble. Il se souvient que ce code a quatre chiffres, qu'il est divisible par 9 et par 5, que les deux chiffres du milieu sont identiques et que le chiffre des milliers est plus petit que celui des unités.

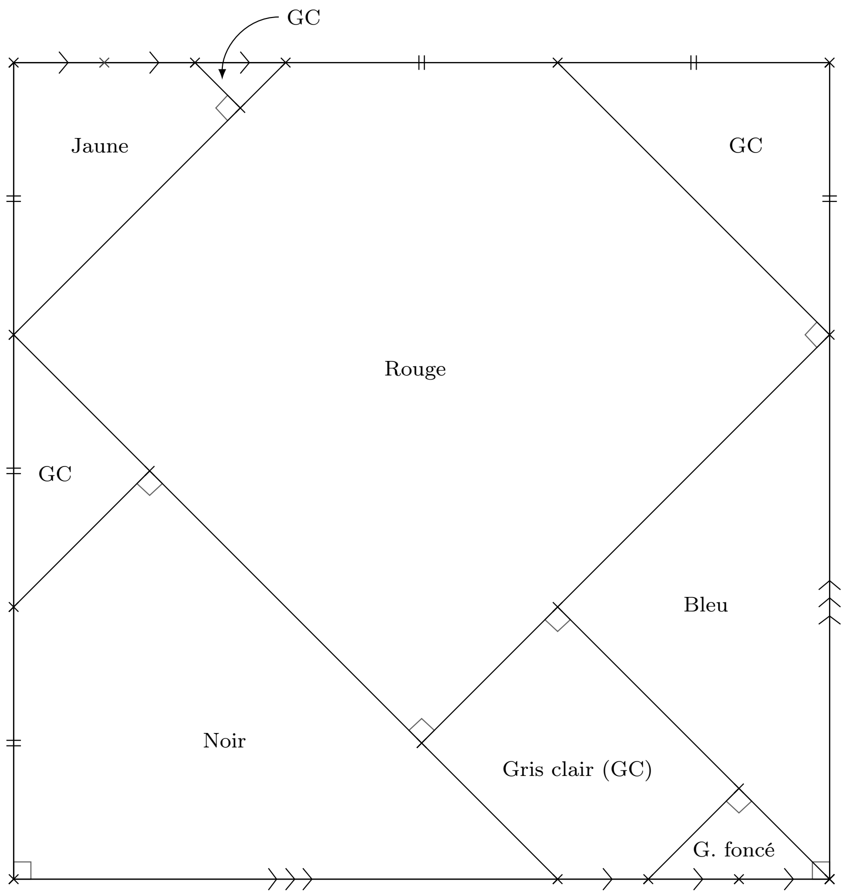
En expliquant la démarche, trouvez les codes possibles.

7 – Math et art

Le collège Edelweiss a été rénové et tous les murs ont été repeints en blanc.
Le professeur Hartmath trouve sa salle bien triste. Il décide de demander à ses élèves de reproduire un tableau carré de Théo Van Doesburg, *Contre-Composition V*, sur le mur du fond.

L'intendant veut qu'ils utilisent la peinture blanche qui reste suite aux travaux en y ajoutant des colorants.

Pour réaliser une reproduction suffisamment grande, Monsieur Harmath a calculé qu'il fallait 81 litres de peinture.



Quel volume de chaque couleur les élèves devront-ils fabriquer pour réaliser cette œuvre ?

8 – Sculpture

Dans le hall d'entrée du lycée JOLIBOIS, il y a une sculpture qui a été réalisée de la manière suivante :

L'artiste disposait d'un cube de chêne de 1,20 m d'arête.
Dans ce cube, il a commencé par retirer un cube de 60 cm de côté (figure A).
Puis il a tronqué le solide ainsi formé comme l'indiquent les figures B, C et D.

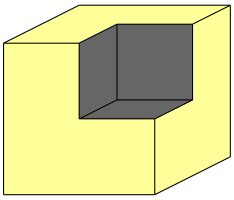


figure A

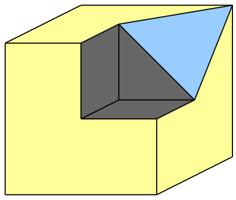


figure B

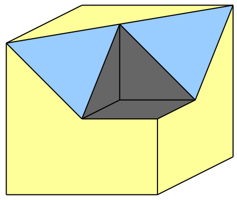


figure C

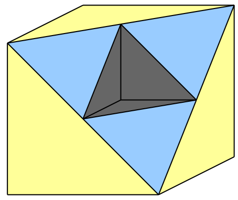


figure D

Paul observe de très près cet objet car le sujet de son premier devoir à la maison de mathématiques est :
« Réalisez, à l'échelle 1/20, un patron de la sculpture installée dans le hall d'entrée du lycée. »

Dessinez un patron que Paul pourrait avoir rendu à son professeur de mathématiques.

9 – Den Hoorn

Dans cette petite ville de l'île de Texel, aux Pays-Bas, le vélo est le moyen de transport le plus utilisé. Les vélos sont prévus pour 1, 2 ou 3 personnes. Ceci explique que les 500 vélos du village permettent de transporter 855 personnes.
On remarque une coïncidence : deux catégories comptent le même nombre de vélos !

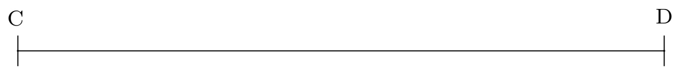
Sauriez-vous trouver le nombre de triplettes ?


Photo d'une triplette


Photo d'une doublette

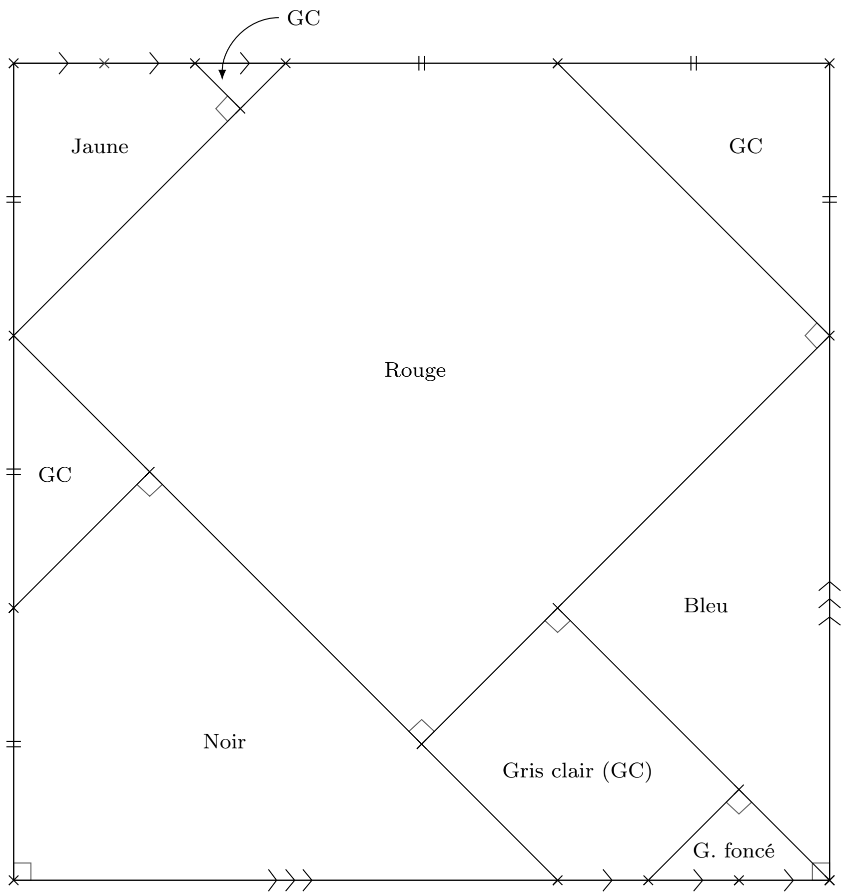
Établissement :	Ville :
Nom du professeur de mathématiques :	Classe : *Effectif de la classe* :

Fiche réponse du problème n° 4



Établissement :	Ville :
Nom du professeur de mathématiques :	Classe : *Effectif de la classe* :

Fiche réponse du problème n° 7



Établissement :	Ville :
Nom du professeur de mathématiques :	Classe : *Effectif de la classe* :

Fiche réponse du problème n°