

RALLYE MATHÉMATIQUE DE FRANCHE COMTÉ 2014-2015
Exercices d'entraînement

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 – Code (finale avril 2011)

Lili possède un diamant d'une valeur inestimable qu'elle garde dans un coffre protégé par un code secret. Si on multiplie ce code par 7, on obtient un nombre qui ne contient que des 9 et qui a moins de 40 chiffres. Max a trouvé six codes différents qui conviennent.

Trouvez-en au moins deux. Justifiez votre réponse.

2 – Empilement d'oranges (finale avril 2010)

Nortic vend des fruits et légumes sur le marché ; pour faire joli, il dispose ses oranges en "triangles superposés" comme l'indique la photo ci-contre.

Son cageot contient 231 oranges. Après quelques réflexions, Nortic débute son rangement afin de placer le maximum de fruits.



Déterminez le nombre d'oranges qu'il lui restera.

3 – Baignade (qualification janvier 2008)

David et Corentin sont deux qui apprécient la baignade en rivière.

Quand David se baigne seul, il va au plus près de chez lui, c'est à 600 mètres.

Corentin, lui, doit parcourir 1,400 kilomètre.

Mais le plus souvent, les deux amis se retrouvent sur une petite plage située à égale distance de leurs deux maisons. La maison de David et celle de Corentin sont distantes de 1,700 kilomètre.

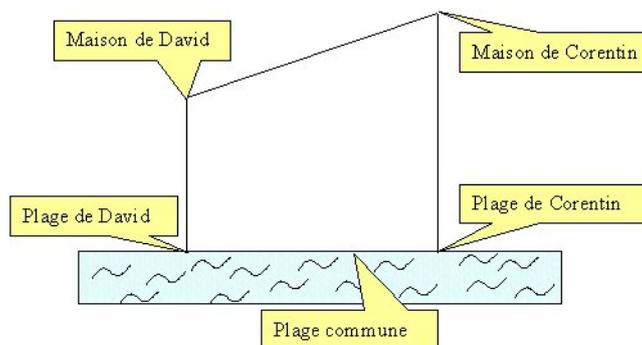


Schéma proposé par David (non à l'échelle)

Construisez une figure à l'échelle 1/20 000 où apparaît le lieu de baignade commune des deux amis. Calculez la distance qui sépare la plage de David et la plage commune.

4 – La maison des associations (qualification janvier 2014)

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^{er} 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 ?**

5 – Scions (qualification février 2007)

Susana peint un grand cube en bois sur toutes ses faces puis effectue 45 coupes à l'aide d'une scie de manière à diviser entièrement le grand cube en petits cubes ayant tous la même dimension. Elle ne déplace aucun morceau avant d'avoir terminé la découpe.

Elle obtient un grand nombre de petits cubes dont certains sont colorés (au moins une face peinte) et d'autres non.

Combien y a-t-il de petits cubes colorés ?

6 – Les pacifistes (finale avril 2012)

Un commerçant regarde une manifestation de pacifistes défilé devant sa vitrine. Patients et disciplinés, ils marchent tous à la même vitesse.

Entre le premier et le dernier manifestant, sa montre indique qu'il s'est écoulé 1 heure 12 minutes.

Son commerce reprend ensuite une activité normale. Le cortège emprunte ensuite un pont de 54 mètres de long que chaque manifestant traverse en 1 minute.

Plus tard alors que les derniers pacifistes s'engagent sur l'avenue Jules Viette, une voiture de la sécurité double le cortège prudemment et met 23 minutes pour doubler tous les manifestants.

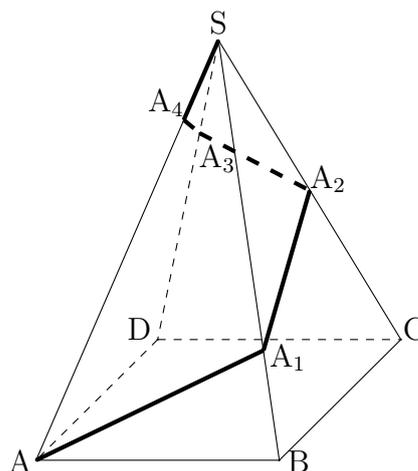
A quelle vitesse roule cette voiture ?

7 – La ligne noire (finale avril 2012)

Un emballage cadeau a la forme d'une pyramide de sommet S dont la base $ABCD$ est un carré de 6 cm de côté et dont les arêtes latérales mesurent 12 cm.

On note α la mesure de l'angle \widehat{ASB} .

Cette boîte blanche est simplement décorée d'une ligne noire formée de cinq segments tracés de la manière suivante :



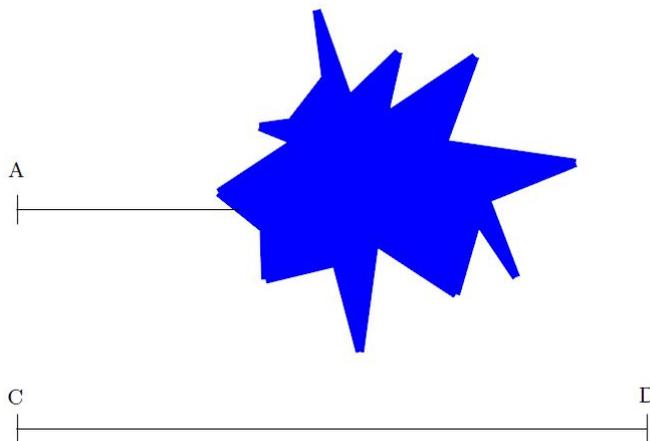
1. $A_1 \in [SB]$ tel que le triangle ABA_1 soit une réduction du triangle SAB .
Sur la face SAB , la ligne noire $[AA_1]$ forme un angle α avec la base $[AB]$.
2. $A_2 \in [SC]$.
Sur la face SBC , la ligne noire $[A_1A_2]$ forme un angle α avec la base $[BC]$.
3. $A_3 \in [SD]$.
Sur la face SCD , la ligne noire $[A_2A_3]$ forme un angle α avec la base $[CD]$.
4. $A_4 \in [SA]$.
Sur la face SDA , la ligne noire $[A_3A_4]$ forme un angle α avec la base $[DA]$.
5. Le dernier segment de cette ligne noire est le segment $[SA_4]$.

Quelle est la longueur de cette ligne noire ?

8 – Où est l'unité ? (qualification janvier 2013)

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.**



9 – Antennes relais (qualification janvier 2013)

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 1^{re} 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 $1/100000^e$ de la ville et calculez le pourcentage inscrit sur la publicité.

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

Fiche réponse du problème n° 8



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

Fiche réponse du problème n°