

RALLYE MATHÉMATIQUE DE FRANCHE-COMTÉ 2018
Qualifications du mardi 23 janvier 2018

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 – Plantations

L'équipe de jardiniers du RMFC sème toujours les plantes en carré.

Il y a trois mois, ils ont décidé de repiquer les fleurs de deux carrés regroupées en un seul carré.

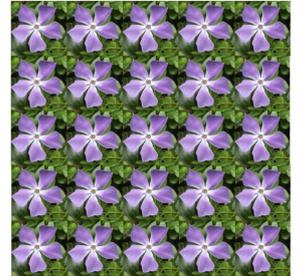
Il y a deux mois, ils ont coupé des fleurs pour la fête de la science. Il ne restait alors qu'une seule rangée. Ils ont donc décidé de redisposer cette rangée en carré.

Il y a un mois, après réflexion, ils ont préféré les réarranger sous la forme de deux carrés.

Cette semaine, ils ont coupé des fleurs pour la "Semaine des maths".

Il ne restait alors qu'une seule rangée de chaque carré.

En fait il restait exactement 31 fleurs.



Vinca major

Combien de fleurs avaient-ils semées au départ ?

2 – Election présidentielle

Le 7 mai 2017, Emmanuel Macron a été élu face à Marine Le Pen, Président de la République avec 66,10 % des suffrages exprimés.

Les suffrages exprimés sont ceux qui se sont portés sur l'un ou l'autre des candidats, les bulletins blancs ou nuls ne sont pas considérés comme suffrages exprimés.

On sait que le corps électoral français compte 47 570 000 électeurs, que les abstentionnistes représentent 25,44% du corps électoral et qu'il y a eu 4 085 700 bulletins blancs ou nuls.

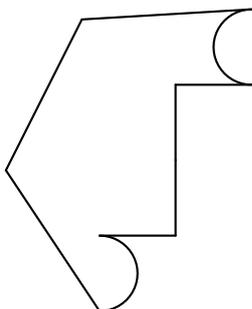
Déterminez à 0,1% près le pourcentage du corps électoral ayant voté pour Emmanuel Macron.

3 – Glossette

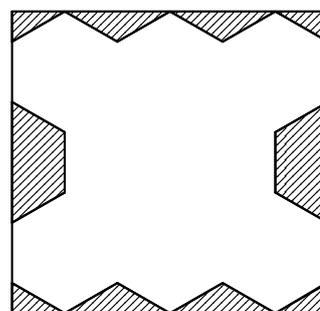
Un laboratoire pharmaceutique a demandé à un designer de concevoir des glossettes sécables de forme originale.

Pour des raisons économiques, le designer a prévu de réaliser un pavage de la plaquette qui servira de support.

D'autre part, pour des raisons médicales, le modèle proposé doit être divisé en trois parties identiques.



Modèle à partager en 3



Plaquette de médicaments

Indiquez sur le modèle le partage en trois parties superposables.

Représenter les glossettes pavant la partie non hachurée de la plaquette de médicaments.

4 – De l'or en barre

Diego Aramega a réalisé ce dessin humoristique pour le Canard Enchaîné du 20 septembre 2017.

La barre d'or dont il est question est un prisme droit dont la base est un trapèze isocèle.

La masse volumique de l'or est de $19,3 \text{ kg/dm}^3$.

Dessinez un patron possible pour cette barre d'or dont vous préciserez l'échelle.

Le dessin vous semble-t-il réaliste ?



5 – Miroir de salon

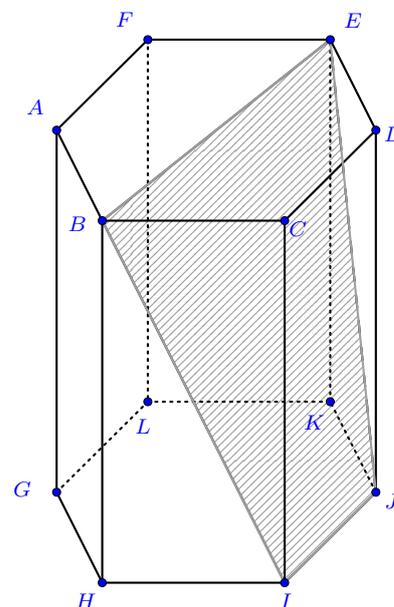
$ABCDEFGHJKLM$ est un prisme droit dont la base est un hexagone régulier.

$AG = 1 \text{ m}$, $AB = 50 \text{ cm}$.

On construit un miroir en sectionnant ce prisme suivant le plan $BEJI$ et en collant une glace sur la face $BEJI$.

Dessinez un patron de ce miroir à l'échelle $1/25$.

Quelles sont les dimensions de la glace ?



6 – Cadenas

Le cadenas ci-contre a une particularité.

Les chiffres qui apparaissent sont imprimés sur quatre roues dentées toutes différentes.

La première roue (qui indique le chiffre 2 sur la position actuelle) et la deuxième (chiffre 0) possèdent 7 dents, numérotées dans l'ordre de 0 à 6.

La troisième (chiffre 1 sur la position actuelle) possède 10 dents numérotées de 0 à 9.

La quatrième possède quant à elle 9 dents numérotées de 0 à 8.

Un judicieux système d'engrenages fait avancer simultanément d'un chiffre les quatre roues lorsqu'on les fait tourner d'un cran.

Ainsi après 2017, le cadenas affichera 3128 au cran suivant.



De combien de crans à partir de 2017 faut-il faire tourner les roues pour voir afficher 2018 ?

7 – Millésime 2018

Le patron du domaine bordelais de Château Matheux a entamé une mutation profonde de ses vignes. Une parcelle rectangulaire de 105 m sur 75 m, plantée en cépage Cabernet Franc a servi de banc d'essai. Les ceps de cette parcelle, espacés de 1,50 m de leurs voisins ont été arrachés après la vendange 2015 et on a replanté immédiatement dans le cépage Cabernet Sauvignon avec cette fois des ceps espacés de 1 m de leurs voisins.

Les objectifs de cette mutation sont la production d'un vin mieux apprécié par les palais asiatiques et américains, l'obtention de raisins plus vigoureux par l'élimination des grappes faibles sans diminution de la quantité de vin produite par la parcelle.

En 2016 et 2017, il n'y a pas eu de vendange sur cette parcelle.

A partir de 2018, on évalue à 45% la baisse de la production moyenne de chaque cep par rapport à la situation antérieure.

1. **Combien a-t-on planté de ceps supplémentaires après l'arrachage de fin 2015 ?**
2. Pour les vins sous AOP ou AOC (appellation d'origine protégée ou contrôlée), un rendement maximal est indiqué dans chaque cahier des charges. Il est de 60 hectolitres par hectare dans le Bordelais. Jusqu'en 2015, le rendement moyen sur cette parcelle était de 52 hectolitres par hectare.
L'exploitation respectera-t-elle le cahier des charges de l'AOP en 2018 ?



8 – Jeu de cartes

Jean propose à ses amis Lucas et Anaïs un jeu :

Chaque joueur dispose d'un jeu de 32 cartes.

Il les tire une par une sans remise jusqu'à ce qu'il tombe sur un As, ce qui arrête le jeu.

Chaque figure rapporte 6 points, chaque carte du 7 au 10 rapporte 3 points.

Un As ne vaut aucun point.

Le joueur totalise alors les points gagnés.

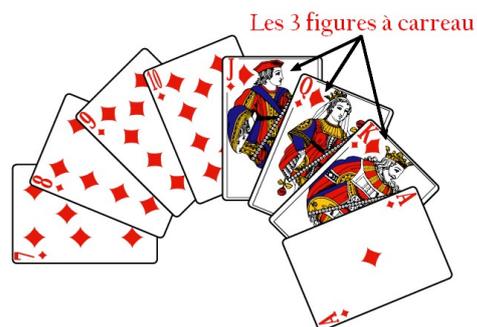
Anaïs déclare avoir totalisé 49 points. Lucas déclare avoir totalisé 126 points.

Est-ce possible ?

Anaïs joue et obtient 72 points. **Donnez deux exemples de tirages possibles pour Anaïs.**

Lucas joue et a déjà tiré 7 figures et 8 cartes situées entre 7 et 10.

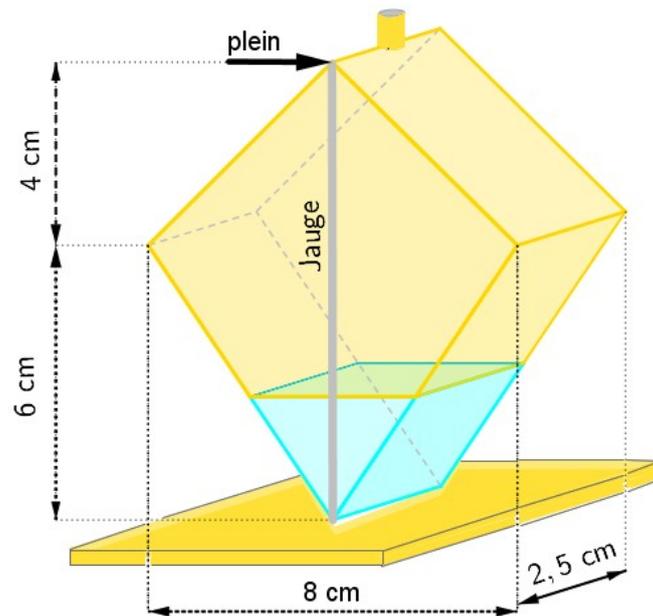
Quelle est la probabilité qu'il obtienne moins qu'Anaïs ?



9 – Flacon de parfum

Lucille a reçu un flacon représenté ci-dessous*.

Elle veut graduer très précisément une jauge faisant apparaître le volume de parfum quand le flacon est rempli au quart, à la moitié et aux trois-quarts.



Où doit-elle placer ses graduations sur la jauge ?

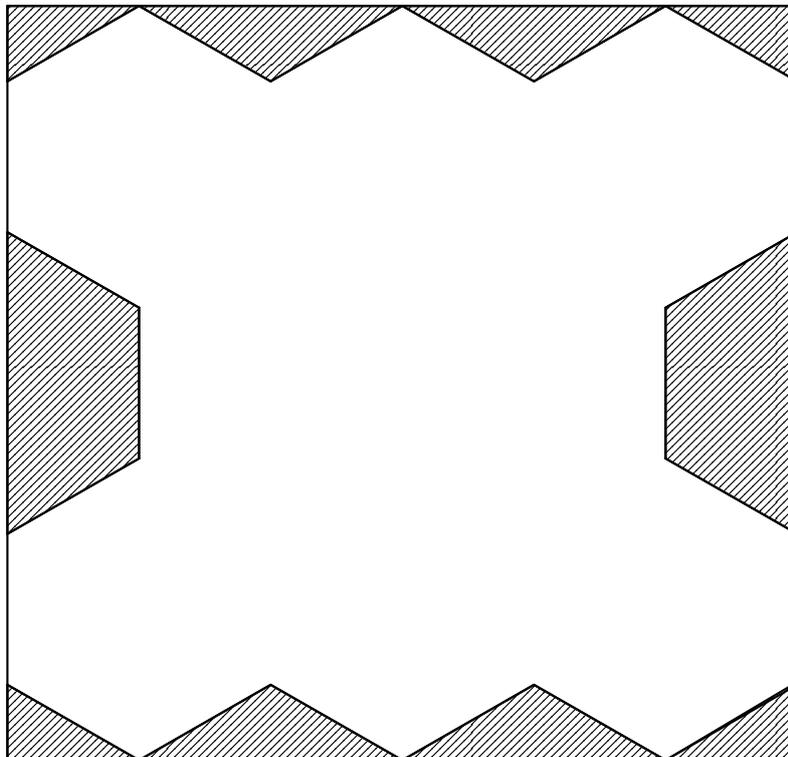
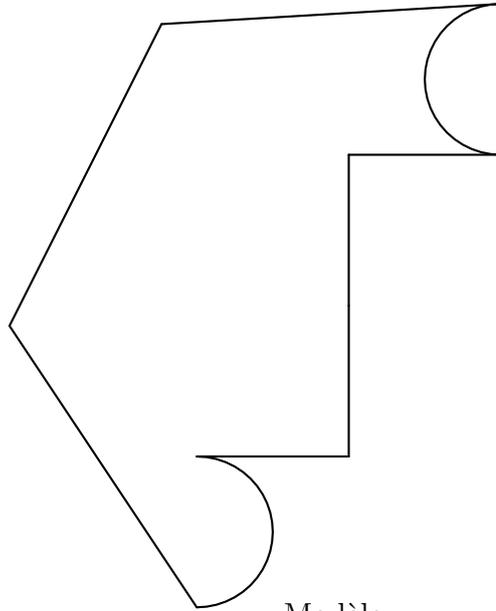
* Hormis le bouchon, l'intérieur est un prisme droit dont la base est un cerf-volant.

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

Fiche réponse du problème n°

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

Fiche réponse du problème n° 3 : Glossette



Plaquette de médicaments

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

Fiche réponse du problème n° 9 : Flaçon de parfum

