# RALLYE MATHÉMATIQUE DE FRANCHE-COMTÉ 2017 Qualifications du mardi 17 janvier 2017

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 temps révolutionnaire

C'est une des inventions les plus remarquables de la révolution française mais elle ne dura que 500 jours! Pourtant les scientifiques la réclamaient depuis des années, et elle nous aurait bien simplifié la vie.

Durant la Première République, le temps décimal fut officiellement introduit en France par le décret XI du 4 frimaire de l'An II (24 novembre 1793) :

Une journée, de minuit à minuit, était divisée en 10 heures, une heure en 100 minutes décimales et une minute en 100 secondes décimales.

Des horloges révolutionnaires furent construites avec ce nouveau partage du temps.



Une horloge murale comtoise à Morbier



Une montre à gousset



Aujourd'hui, on fabrique encore des montres décimales pour le "fun"!

A midi, aujourd'hui, quelle heure marque une horloge révolutionnaire? Et s'il est 9h15, aujourd'hui, quelle heure indique une horloge révolutionnaire? Trouvez quelle heure il est sur l'horloge à Morbier.

#### 2 – Chasse aux Bémaths

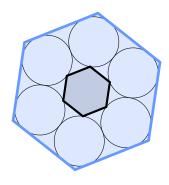
Paul, le meilleur élève de la classe en programmation informatique, a inventé un jeu de chasse aux Bémaths pour ses camarades. Pierre est très fier de sa récolte. Il fait les remarques suivantes à ses camarades : "J'en ai attrapé entre 500 et 600 exemplaires! Si je les range 2 par 2, il m'en reste un, si je les range 3 par 3 il m'en reste 2, si je les range 4 par 4, il m'en reste 3, si je les range 5 par 5, il m'en reste 4, si je les range 6 par 6 il m'en reste 5 et si je les range 7 par 7, il ne m'en reste aucun! "

Combien Pierre a-t-il attrapé de Bémaths? Expliquez votre réponse.

# 3 – Fresque

David doit tracer une fresque dans la cour de son collège. Elle est composée de deux hexagones réguliers de même centre et dont les côtés sont parallèles deux à deux. Le côté du petit hexagone mesurera un mètre. Puis il devra placer des cercles tangents deux à deux et tangents aux côtés du grand hexagone comme l'indique le dessin ci-contre.

Donnez un programme de construction à David, sachant qu'il a à sa disposition une ficelle d'un mètre de long, une équerre avec un angle de  $30^{\circ}$  et une planche d'un peu plus de 3 mètres pour tracer des traits droits. Réalisez un dessin à l'échelle 1/20.



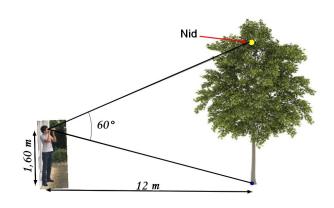
#### 4 – Tombé du nid

Arthur est tombé de l'arbre de son jardin. Il se retrouve à terre intact après une chute impressionnante.

Il lève la tête et regarde le nid qu'il a voulu attraper. Pour impressionner ses amis il cherche à calculer la hauteur de sa chute. Son équerre lui permet de mesurer des angles de  $30^{\circ}$  et de  $60^{\circ}$ .

Quand il utilise l'angle de  $60^o$ , il doit se situer à 12 m pour voir l'arbre du pied jusqu'au nid "dans son équerre" comme sur le croquis (non à l'échelle) ci-contre :

Sachant que son oeil se situe à 1,60 m du sol, quelle est la hauteur du nid?



### 5 - Top 14

|                | Championnat top 14 |                 | 2014-2015 : 20ème journée |                |                 |
|----------------|--------------------|-----------------|---------------------------|----------------|-----------------|
| Equipe locale  | Nombre de          | Nombre d'essais | Equipe visiteuse          | Nombre de      | Nombre d'essais |
|                | points marqués     | marqués         |                           | points marqués | marqués         |
| Clermont       | 31                 | 1               | Bordeaux                  | 23             | 1               |
| Bayonne        | 21                 | 0               | Castres                   | 19             | 1               |
| Toulouse       | 31                 | 2               | Montpellier               | 23             | 1               |
| La Rochelle    | 35                 | 3               | Oyonnax                   | 20             | 2               |
| Stade Français | 21                 | 3               | Grenoble                  | 30             | 2               |
| Lyon O.U       | 14                 | 1               | Toulon                    | 22             | 3               |
| Brive          | 36                 | 3               | Racing métro              | 12             | 0               |

1) Les colonnes 2 et 5 du tableau indiquent les scores des 7 matchs du top 14 de la saison 2014-2015 (championnat de France de rugby). Un essai vaut 5 ou 7 points selon qu'il est transformé ou pas, et un coup de pied réussi (pénalité, drop) vaut 3 points.

### Combien d'essais transformés y a-t-il eu lors du match La Rochelle-Oyonnax?

2) Dans ce championnat, chaque équipe rencontre deux fois ses adversaires (match aller et match retour). Le classement du championnat est établi avec la règle suivante : Un match gagné rapporte 4 points, un match nul rapporte 2 points et un match perdu rapporte 0 point. D'autre part, 1 point de bonus défensif est accordé à l'équipe perdante si l'écart avec le vainqueur n'excède pas 5 points. Enfin, 1 point de bonus offensif est accordé à toute équipe ayant marqué au minimum 3 essais de plus que son adversaire. Au classement final du top 14, le cumul des points obtenus par les 14 équipes a été de 839.

#### Combien de points de bonus ont-ils été attribués?

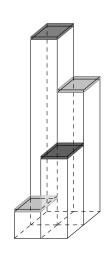
#### 6 – Colonnes de Besac

Cette sculpture est composée de quatre colonnes qui ont la forme de parallélépipèdes rectangles disposés comme l'indique le dessin ci-contre.

Elles sont en bronze, elles ont toutes une base carrée de 1 dm de côté et les hauteurs sont, respectivement, 1 dm, 3 dm, 5 dm, et 7 dm.

Chacune d'elles est coiffée d'un petit parallélépipède rectangle de même base et de 1 cm de hauteur. Le premier et le troisième chapeaux sont en cuivre, le deuxième et le quatrième sont en zinc.

Calculez la masse de l'ensemble sachant que les colonnes sont pleines et que la masse volumique du bronze les constituant est de  $8\,500\,\mathrm{kg/m^3}$ , celle du cuivre est de  $8\,920\,\mathrm{kg/m^3}$  et celle du zinc est de  $7\,150\,\mathrm{kg/m^3}$ .

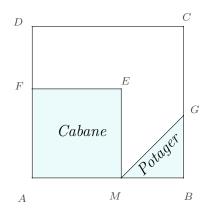


# 7 – Cabane du jardin

Philippe dispose d'un terrain carré.

Il veut tracer un emplacement pour une cabane de base carrée et pour un potager attenant qui aura la forme d'un triangle rectangle isocèle comme l'indique la figure.

Où placer M sur [AB] pour que l'aire coloriée soit égale à la moitié de l'aire du grand terrain?



## 8 - Grattage

Pour doper sa fréquentation du dimanche matin, un hypermarché donne au passage en caisse à chaque client, un ticket jeu pour chaque vingtaine d'euros dépensés.

Chaque ticket présente 6 cases grisées grattables. Les six cases masquent un produit du magasin, mais sur chaque ticket, trois cases et trois seulement masquent le même produit. Le joueur ne peut gratter que trois cases. Il gagne si les trois cases grattées montrent le même produit.

- 1. Marc a dépensé 13 euros et a donc reçu un ticket jeu. Quelle est la probabilité qu'il gagne au grattage?
- 2. Claire a rempli son caddy pour 205 euros. Elle a donc reçu 10 tickets jeu.

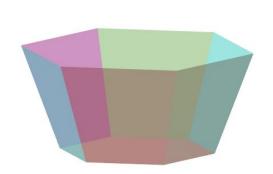
Sauriez-vous évaluer la probabilité qu'elle perde 10 fois au grattage?

# 9 – Moule à gâteau

Un moule à gâteau est composé de la façon suivante :

- sa base est un hexagone régulier de côté 2 cm.
- ses faces latérales sont des trapèzes isocèles dont les bases mesurent 2 cm et 5 cm et les côtés non parallèles 4 cm.

Déterminez le volume d'un tel moule. Combien de gâteaux peut-on faire avec un litre de pâte?





| Etablissement :                      | Ville:                  |  |
|--------------------------------------|-------------------------|--|
| Nom du professeur de mathématiques : | Classe:                 |  |
|                                      | Effectif de la classe : |  |

Fiche réponse du problème  $\mathbf{n}^{\mathrm{o}}$