Rallye Mathématique de Haute-Normandie
XVIème édition
Classes de 3èmes/Classes de 2ndes professionnelles et générales
Epreuves qualificatives

14 Mars 2016

Voici 11 défis classés par ordre de difficulté croissante. Vous devez en résoudre **exactement 7**. Les points attribués à un défi augmentent avec sa difficulté.
Ces défis proviennent de la réflexion des auteurs, un défi vient du livre « Enigmes mathématiques machiavéliques » de Sylvain Lhullier, ed. Marbout, Jeux mathématiques du Monde, un autre du rallye mathématique transalpine, un enfin des olympiades de mathématiques.

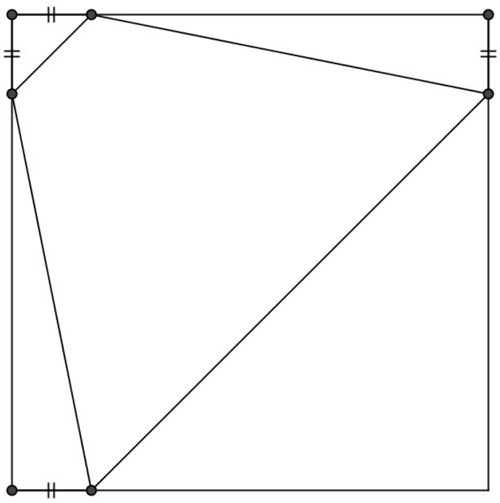
PRECISIONS POUR LES PARTICIPANTS :

1. Les élèves s'organisent comme ils le souhaitent pour travailler en groupe. Le professeur est présent mais n'intervient à aucun moment.
2. Seul le matériel suivant est autorisé : règle, compas, équerre, rapporteur, dictionnaire, ciseaux, colle, trombones, feuilles de brouillon, calculatrices.

En revanche les connections Internet et les téléphones ne sont pas autorisés.

1er défi

Pour se détendre, certains sportifs olympiens découpent dans une feuille de papier de forme carrée, des cerfs-volants ayant la forme d'un trapèze isocèle (voir la figure ci-dessous).
Quel est le rapport de l'aire du trapèze à celle du carré ?



2ème défi – cyclisme sur route

Saïd monte un col à vélo. Il roule à 15 km/h. Puis il redescend 3 fois plus vite.
Sachant qu'il met 1h36min à faire l'aller-retour, quelle est la distance entre le pied du col et le sommet ?

3ème défi - Après le sport : réconfort !

Après les J.O., une fédération organise un banquet dans une grande salle, dans laquelle on dispose de nombreuses tables. Il y aura 20 tables, toutes identiques et elles ont une particularité : elles sont carrées mais on peut doubler l'une de leurs dimensions grâce à un système de rallonges.

Chaque table est recouverte d'une nappe. Les nappes retombent de 25 cm sur les 4 côtés lorsque les tables sont rectangulaires, et de 65 cm sur chacun des deux côtés où les rallonges sont rentrées, quand elles sont carrées.

Le tissus dans lequel seront coupées les nappes est vendu en largeur 2,60 m : quelle longueur de tissus faut-il acheter pour qu'il y ait le moins de chutes possible ?

Quelles sont les dimensions de ces nappes ?

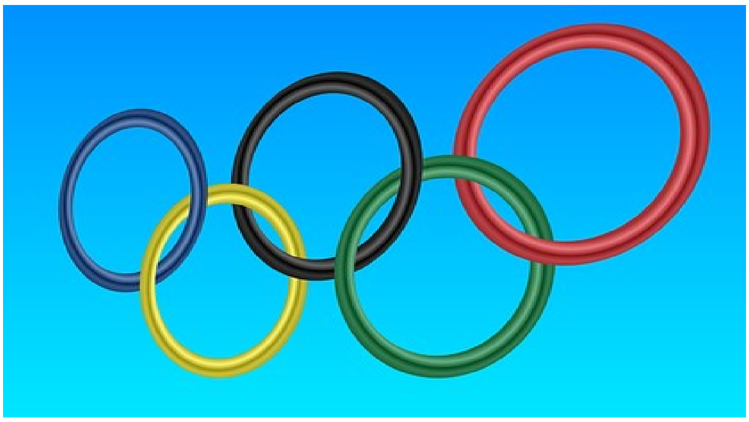
4ème défi : cyclisme sur piste

Lors d'un championnat de poursuite, deux cyclistes partent en même temps de deux points diamétralement opposés d'un vélodrome de 250m de tour et dans le même sens. Le vainqueur a rattrapé son rival après avoir parcouru exactement huit tours.
Le perdant a couru à la vitesse moyenne de 54 km/h. A quelle vitesse a couru le vainqueur ?

5ème défi - 2016 = année Olympique !

Reconnaissez-vous les anneaux olympiques ? Savez-vous que ces cinq anneaux entrelacés représentent les cinq continents unis par l'olympisme ? Mais il y a une façon plus mathématique de les regarder : à eux-5, ils créent 9 zones disjointes. Les chiffres de 1 à 9 (tous différents) sont mis dans les régions déterminées par les 5 anneaux olympiques de telle sorte que dans chaque anneau la somme soit égale à 11.

Comment sont-ils placés ?



Combien y a-t-il de solutions ?

6ème défi – BRRRHHHHH !

Je suis aux sports d'hiver : je me trouve sur un télécabine où toutes les cabines sont numérotées de 1 en 1 : je suis dans la cabine n°130 ! Quand je croise la cabine n°110, je téléphone à mon amie : elle me dit qu'elle est dans la cabine n° 250 et qu'elle croise la cabine n° 290.

Est-ce possible ? Si oui, combien y a-t-il de cabines en tout ?

7ème défi - Rallye : mathématique ? Non : automobile ! Oui. Enfin, ça dépend...

Patrick participe à un long rallye automobile et est en train de préparer sa voiture.
Il sait que chaque pneu peut tenir 12 000 km et il ne peut en prendre que 7 en tout.
Combien de kilomètres va-t-il pouvoir parcourir ?

8ème défi : C'est pas juste !!!

Dans ce concours, trois candidats s'affrontent lors de trois épreuves. Voici leurs points :

	Epreuve 1	Epreuve 2	Epreuve 3
André	65	75	40
Bernard	35	50	70
Charlotte	50	40	60

Si on faisait le total des trois résultats, le verdict serait sans appel : André l'emporterait devant Bernard et Charlotte. Seulement, voilà : une directive secrète exige que le gagnant soit une femme, donc Charlotte doit absolument être déclarée vainqueur ! Le directeur du concours s'appuie donc sur le fait que les coefficients n'ont pas été publiés pour parvenir au résultat souhaité. Mieux : le classement est inversé.
Quels coefficients (*entiers et au moins égaux à 1*) le directeur a-t-il choisis pour chaque épreuve ?
Il n'y a pas d'ex-aequo et le total des coefficients doit être le plus petit possible.

9ème défi - Tournoi de tennis

Le règlement d'un tournoi de tennis simple femmes, gagné par Anne-Marie est assez particulier. Il stipule qu'une joueuse peut continuer à jouer après avoir subi 1 défaite, mais si elle perd un deuxième match pendant le tournoi, elle est alors éliminée. Avant chaque tour, un ordinateur choisit au hasard certaines gagnantes du tour précédent qui seront dispensées de jouer ce tour. Il fera aussi un tirage au sort parmi les autres qualifiées pour déterminer les adversaires pour chaque rencontre.
113 joueuses se sont inscrites à ce tournoi. Anne-Marie a perdu 1 match. Il n'y a jamais de match nul !

Combien de matches ont-ils été joués au cours de ce tournoi ?

10ème défi – Canoë

Vous vous entraînez à une épreuve de canoë-kayak en pagayant à vitesse constante. Après 6 kilomètres, votre casquette tombe à l'eau et s'éloigne en flottant à la vitesse du courant.
Vous poursuivez votre chemin pendant 2 heures avant de réaliser que votre casquette est tombée et de faire demi-tour pour le rattraper en pagayant toujours au même rythme.
Vous rattrapez votre couvre-chef juste au moment où vous rejoignez votre point de départ de l'épreuve.

Quelle est la vitesse du courant ?

11ème défi : le village Olympique

Un village olympique installe des liaisons par navettes pour relier les lieux d'hébergement, d'entraînement et de compétition. Le comité de gestion du village doit choisir n points (correspondant à l'un des lieux) de telle sorte que :
• chacun des n points est en liaison directe par une navette avec au plus trois autres points ;
•pour se rendre d'un des points choisis à un autre on emprunte au plus deux navettes successives.

1) Ces contraintes impliquent un nombre maximal de lieux que le village doit contenir. Quel est ce nombre ?
2) Construire un réseau avec 10 points satisfaisant aux conditions imposées.