IMO 2011 Analyse des résultats

- Extra-muros - Olympiade Mathématique Belge -

Date de mise en ligne : jeudi 11 août 2011

**
UREM :
Unité de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques**

L'Olympiade Mathématique Internationale (IMO 2011) s'est déroulée aux Pays-Bas en juillet 2011. La Belgique y a participé avec trois candidats francophones et trois candidats néérlandophones.

Il est intéressant d'analyser les résultats et les statistiques disponibles sur le site officiel de l'IMO

- **Nombres de participants :** 564 (507 garçons et 57 filles)

- **Nombre de pays participants :** 101

- **Prochain pays organisateur :** Argentine

- **Classement individuel**
- 1) **Lisa Sauermann**, score : 42/42, 100 %, médaille d'or. La lauréate en est à sa cinquième participation à l'IMO. En tout elle a obtenu quatre médailles d'or et une médaille d'argent.

Résultats de l'équipe francophone belge

- 222) **Alexander Fisch**, score 17/42, 60.75 %, médaille de bronze. Alexander Fisch a également participé à l'IMO 2010 où il a obtenu une mention honorable. Alexander Fisch, élève de 5e à l'Ecole Européenne de Bruxelles III, a obtenu un premier prix à l'Olympiade Mathématique Belge 2011 (Maxi-Olympiade) et un prix spécial en tant qu'élève de 5e.
- 253) **Benoît Legat**, score 16/42, 55.24%, médaille de bronze. Benoît Legat, élève de 6e au Lycée Martin V à Louvain-la-Neuve, a obtenu un deuxième prix à l'Olympiade Mathématique Belge 2011 (Maxi-Olympiade)
- 321) **François Staelens** score 12/42, 43.16%, mention honorable. François Staelens, élève de 6e à l'Institut Saint-Louis à Namur, a obtenu un deuxième prix à l'Olympiade Mathématique Belge 2011 (Maxi-Olympiade)

Résultats de l'équipe luxembourgeoise

- 222) **Grégoire Genet**, score 17/42, 60.75 %, médaille de bronze.
- 282) **Jérôme Urhausen**, score 15/42, 50,09 %, mention honorable.
- 403) **Christina Meyer**, score 8/42, 28,60 %, mention honorable.
- 467) **Adrian Gheorghe**
- 492) **Philippe Scholtes**
- 531) **Maurice Hörold**

- **Classement par Pays**
- 1. République Populaire de Chine
- 2. Etats-Unis d'Amérique
- 3. Singapour
- 4. Fédération de Russie
- 43. Belgique : résultats détaillés 2011, score total 88, score de l'équipe francophone : 45, score de l'équipe néérlandophone 43
- 74. Grand Duché de Luxembourg : Résultats détaillés

- **Les questions**
- Chaque épreuve de l'IMO comporte 6 questions questions, chacune notée sur 7 points. Elles ne sont pas d'égale difficulté. La sixième question est très difficile. Le site de l'IMO permet de voir les résultats des questions
- par pays
-

individuels
- statistiques
- On peut télécharger les questions des différentes années à partir du lien suivant :

http://www.imo-official.org/problems.aspx

Voici, à titre d'exemple les énoncés des trois premières questions de l'IMO 2011 :

Lundi 18 juillet 2011

Problème 1. Pour tout ensemble $A = \{a_1, a_2, a_3, a_4\}$ de quatre entiers strictement positifs deux à deux distincts, on note s_A la somme $a_1 + a_2 + a_3 + a_4$ et on note n_A le nombre de couples (i, j), avec $1 \leqslant i < j \leqslant 4$, tels que $a_i + a_j$ divise s_A.

Déterminer les ensembles A pour lesquels n_A est maximal.

Problème 2. Soit $\mathcal{S}$ un ensemble fini de points du plan, contenant au moins deux points. On suppose que trois points quelconques de $\mathcal{S}$ ne sont pas alignés.

On appelle *moulin à vent* le processus suivant : le processus commence avec une droite ℓ contenant un unique point P de $\mathcal{S}$; la droite ℓ tourne, dans le sens des aiguilles d'une montre, autour du point P, appelé *pivot*, jusqu'à ce qu'elle rencontre pour la première fois un autre point de $\mathcal{S}$; ce point, Q, devient le nouveau pivot ; la droite continue alors sa rotation dans le sens des aiguilles d'une montre autour de Q, jusqu'à rencontrer un nouveau point de $\mathcal{S}$; ce processus continue indéfiniment.

Montrer qu'on peut choisir un point P de $\mathcal{S}$ et une droite ℓ contenant P, de façon que le moulin à vent commençant par ℓ utilise chaque point de $\mathcal{S}$ comme pivot une infinité de fois.

Problème 3. On désigne par $\mathbb{R}$ l'ensemble des nombres réels.

Soit f une fonction de $\mathbb{R}$ dans $\mathbb{R}$ telle que, pour tous réels x, y,

$$f(x + y) \leqslant y f(x) + f(f(x)).$$

Montrer que $f(x) = 0$ pour tout réel $x \leqslant 0$.