Marathon d'Orsay de Mathématiques

Solutions de la troisième vague de mars 2025

Voici les solutions de la troisième vague de problèmes, avec les noms des participants qui ont fourni une solution correcte.

Solution du problème 9 : En développant l'équation, on obtient $x^2y^2-2x^2-2y^2+2 = 2xy$. L'inégalité $(x-y)^2 \geq 0$ donne $2xy \leq x^2+y^2$, de sorte que $x^2y^2-3x^2-3y^2+2 \leq 0$, ou encore $(x^2-3)(y^2-3) = x^2y^2-3x^2-3y^2+9 \leq 7$. Comme l'équation à résoudre est symétrique en x et y, on peut d'abord rechercher les solutions telles que $x \leq y$ puis en déduire toutes les autres. Ainsi, on doit alors avoir $x^2-3 \leq \sqrt{7} \simeq 2,6$, de sorte que $x \leq 2$. Par conséquent, $x = 1$ ou $x = 2$. Dans le premier cas, l'équation devient $0 = (1+y)^2-1$, de sorte que $y = 0$, ce qui est interdit. Dans le deuxième cas, l'équation devient $3(y^2-1) = (y+2)^2-1$ ce qui donne $2y^2-4y-6 = 0$. Cette équation a pour solutions $y = \frac{4\pm\sqrt{64}}{4}$ et la seule solution positive est $y = 3$. On obtient ainsi la solution $(x,y) = (2,3)$. Au total, l'équation possède donc exactement les deux solutions $(2,3)$ et $(3,2)$.

Ont fourni une solution correcte :
M. Drieu (2nde au Lycée Madeleine Daniélou, à Rueil-Malmaison),
R. Missoum (2nde au CNED, à Paris),
H. Bernard (1ère au Lycée Stanislas, à Paris),
L. Dilouya (1ère au Lycée Ecole Alsacienne, à Paris),
S. Islam (1ère au Lycée Pierre-Gilles de Gennes-ENCPB, à Paris),
A. Lucaussy (1ère au Lycée Ecole Alsacienne, à Paris),
C. Sellier Pacheco de Almeida (1ère au Lycée Ecole Alsacienne, à Paris),
T. Xu (1ère au Lycée Pierre d'Ailly, à Compiègne),
V. Che-He (Tle au Lycée Pierre-Gilles de Gennes-ENCPB, à Paris),
A. Desjardins (Tle au Lycée Blaise Pascal, à Orsay),
H. Dilouya (Tle au Lycée Ecole Alsacienne, à Paris),
L. Foucher (Tle au Lycée Franco-Allemand, à Buc),
A. Giboulot (Tle au Lycée Saint-Coeur, à Beaune),
A. Saidna (Tle au Lycée Notre-Dame, à Bourg-la-Reine),
T. Thevenon (Tle à l'Ecole Jeannine Manuel, à Paris),
E. Torres-Gajda (Tle au Lycée Saint Jude, à Armentières),
J. Zhou (Tle au Lycée Léon Blum, à Créteil),
P. Chen (L1 à l'Université Paris Cité, à Paris),
Y. Toure (L1 mathématiques-physique à l'Université Paris-Saclay, à Orsay),
S. Jabri (L2 Mathématiques à l'Université Paris-Saclay, à Orsay),
K. Sahraoui (L2 mathématiques à l'Université d'Avignon, à Avignon),
J. Dourville (L3 à l'ENS, à Paris),
S. d'Epremesnil (L3 mathématiques à l'Université Paris Cité, à Paris),
J. Legrand (2ème année à l'ESPCI, à Paris),
Y. Wang (2ème année à l'ENSTA Paris, à Palaiseau),
X. Ye (2ème année à l'Ecole Polytechnique, à Palaiseau),
N. Alami (3ème année à CentraleSupélec, à Gif-sur-Yvette),

T. Soro (3ème année à l'Ecole Polytechnique, à Palaiseau),
T. Lejeune (Doctorant à Sorbonne Université, à Paris),
D. Collignon (Chef de Département au Ministère de la Justice/SG/DIR-SG Sud-Est, à Aix-en-Provence),
N. Didrit (Professeur de Mathématiques et Informatique au Lycée La Salle-Passy Buzenval, à Rueil-Malmaison),
Q. Granier (Master au Technische Universität München , à Munich, 5ème année à CentraleSupélec, à Gif-sur-Yvette),
V. Lefèvre (Chargé de recherche Inria au LIP, à l'ENS de Lyon, à Lyon),
C. Lemonnier (Professeure agrégée de mathématiques au Lycée Marguerite de Navarre, à Alençon),
A. Lucazeau (Ingénieure, à Sidney),
H. A. Mai (2ème bachelor à l'Ecole Polytechnique, à Palaiseau),
P. Revenant (Ancien élève à l'ENS de Lyon, à Lyon),
C. Romon (Retraité, à Carrières-sur-Seine),
P. Rousseau (Professeur en CPGE au Lycée Marie Curie, à Versailles),
l'équipe formée par K. Caillard (1ère au Lycée Notre Dame les Oiseaux, à Verneuil sur Seine) et A. Tarassov (2nde au Lycée Notre Dame les Oiseaux, à Verneuil sur Seine),
l'équipe formée par S. Marquer Buffon (1ère au Lycée Saint Erembert, à Saint-Germain-en-Laye) et A. Zagury (1ère au Lycée Saint Erembert, à Saint-Germain-en-Laye),
l'équipe formée par J. Bertrand (Tle au Lycée Saint-François d'Assise, à Montigny-le-Bretonneux) et I. Estève-Alliot (Tle au Lycée Saint-François d'Assise, à Montigny-le-Bretonneux),
l'équipe formée par M. Bofarull (Tle au Lycée Saint-François d'Assise, à Montigny-le-Bretonneux), E. Ioana–Deletoille-Landre (Tle au Lycée Saint-François d'Assise, à Montigny-le-Bretonneux) et R. Le Naour (Tle au Lycée Saint-François d'Assise, à Montigny-le-Bretonneux),
l'équipe formée par J. Servat (Tle au Lycée Epin, à Vitry-sur-Seine), W. Ung (Tle au Lycée Epin, à Vitry-sur-Seine) et R. Weexsteen (Tle au Lycée Epin, à Vitry-sur-Seine),
l'équipe formée par A. Dusoulier (MPSI au Lycée Louis-le-Grand, à Paris) et N. Ismaaili Erny (MPSI au Lycée Louis-le-Grand, à Paris),
l'équipe formée par D. Demirer (LDD1 informatique-mathématiques à l'Université Paris-Saclay, à Orsay) et B. Kunur (LDD1 mathématiques-économie à l'Université Paris-Saclay, à Orsay),
l'équipe formée par D. Akproh (1ère bachelor au York University, à Toronto) et S. Bakayoko (Ingénieur diplômé à l'Ecole Royale Militaire, à Bruxelles),
l'équipe formée par A. Duchemin (L3 à l'ENS, à Paris) et A. Tosel (L3 à l'ENS, à Paris),
l'équipe formée par J. Clément-Cottuz (Doctorant à l'Université de Rouen, à Rouen) et L. Vanhaelewyn (M2 Mathématiques à Sorbonne Université, à Paris),
l'équipe formée par M. Baccara (Doctorant au CMAP, à l'Ecole Polytechnique, à Palaiseau), S. Baumert (Enseignant au lycée, à Paris) et J. Ishak (Doctorante au LAGA, à l'Université Sorbonne Paris Nord, à Villetaneuse),
l'équipe formée par N. Brigouleix (Enseignant au Lycée Colbert, à Paris) et V. de Daruvar (Enseignant au Lycée Charlemagne, à Paris).

Solution du problème 10 : Le cercle $\mathcal{C}_1$ circonscrit au triangle JIP et le cercle $\mathcal{C}_2$ circonscrit au triangle UEP se coupent au point P. Appelons Q le deuxième point d'intersection de ces cercles. Comme L est intérieur aux cercles $\mathcal{C}_1$ et $\mathcal{C}_2$, le point Q est nécessairement situé de l'autre côté de la droite JE par rapport au point P. Remarquons que les droites O_1O_2 et PQ sont perpendiculaires, de sorte que notre but est de montrer que les points P, Q et L sont alignés. La droite PL coupe le cercle $\mathcal{C}_1$ en P, notons Q_1' l'autre point d'intersection de PL et $\mathcal{C}_1$. De même, la droite PL coupe le cercle $\mathcal{C}_2$ en P, notons Q_2'

l'autre point d'intersection de PL et $\mathcal{C}_2$. Il suffit de montrer que $Q'_1 = Q'_2$, car dans ce cas il faut que $Q = Q'_1 = Q'_2$ soit sur la droite PL.

Remarquons que les triangles LUQ'_1 et LPE sont semblables. En effet, les angles $\widehat{Q'_1LU}$ et $\widehat{ELP}$ sont égaux car opposés par leur sommet, et les angles $\widehat{UQ'_1L}$ et $\widehat{LEP}$ sont égaux par le théorème de l'angle inscrit, puisqu'ils interceptent le même arc de P à U sur le cercle $\mathcal{C}_1$. On en déduit que $|LU| \times |LE| = |LP| \times |LQ'_1|$.

En faisant le même raisonnement avec les triangles LIQ'_2 et LPJ, on obtient $|LI| \times |LJ| = |LP| \times |LQ'_2|$. Comme $|LU| = |LI|$ et $|LE| = |LJ|$, on déduit que $|LQ'_1| = |LQ'_2|$. Comme les points Q'_1 et Q'_2 sont tous deux situés sur la droite PL du côté opposé à P par rapport à L, on a bien $Q'_1 = Q'_2$ comme souhaité.

Ont fourni une solution correcte :
R. Missoum (2nde au CNED, à Paris),
H. Bernard (1ère au Lycée Stanislas, à Paris),
C. Sellier Pacheco de Almeida (1ère au Lycée Ecole Alsacienne, à Paris),
T. Xu (1ère au Lycée Pierre d'Ailly, à Compiègne),
V. Che-He (Tle au Lycée Pierre-Gilles de Gennes-ENCPB, à Paris),
H. Dilouya (Tle au Lycée Ecole Alsacienne, à Paris),
L. Foucher (Tle au Lycée Franco-Allemand, à Buc),
S. Koch (Tle au Lycée La Salle-Passy Buzenval, à Rueil-Malmaison),
B. Richard (Tle au Lycée Saint Jean Hulst, à Versailles),
T. Thevenon (Tle à l'Ecole Jeannine Manuel, à Paris),
E. Torres-Gajda (Tle au Lycée Saint Jude, à Armentières),
J. Zhou (Tle au Lycée Léon Blum, à Créteil),
P. Chen (L1 à l'Université Paris Cité, à Paris),
Y. Toure (L1 mathématiques-physique à l'Université Paris-Saclay, à Orsay),
S. Jabri (L2 Mathématiques à l'Université Paris-Saclay, à Orsay),
K. Sahraoui (L2 mathématiques à l'Université d'Avignon, à Avignon),
A. Vo (LDD2 informatique-mathématiques à l'Université Paris-Saclay, à Orsay),
J. Dourville (L3 à l'ENS, à Paris),
J. Legrand (2ème année à l'ESPCI, à Paris),
Y. Wang (2ème année à l'ENSTA Paris, à Palaiseau),
J. Xiao (M1 mathématiques à Sorbonne Université, à Paris),
N. Alami (3ème année à CentraleSupélec, à Gif-sur-Yvette),
N. Tardy (M2 MdA à l'Université Paris-Saclay, à Orsay),
T. Lejeune (Doctorant à Sorbonne Université, à Paris),
D. Collignon (Chef de Département au Ministère de la Justice/SG/DIR-SG Sud-Est, à Aix-en-Provence),
N. Didrit (Professeur de Mathématiques et Informatique au Lycée La Salle-Passy Buzenval, à Rueil-Malmaison),
Q. Granier (Master au Technische Universität München , à Munich, 5ème année à CentraleSupélec, à Gif-sur-Yvette),
V. Lefèvre (Chargé de recherche Inria au LIP, à l'ENS de Lyon, à Lyon),
C. Lemonnier (Professeure agrégée de mathématiques au Lycée Marguerite de Navarre, à Alençon),
A. Lucazeau (Ingénieure, à Sidney),
H. A. Mai (2ème bachelor à l'Ecole Polytechnique, à Palaiseau),
P. Revenant (Ancien élève à l'ENS de Lyon, à Lyon),
C. Romon (Retraité, à Carrières-sur-Seine),
P. Rousseau (Professeur en CPGE au Lycée Marie Curie, à Versailles),
l'équipe formée par K. Caillard (1ère au Lycée Notre Dame les Oiseaux, à Verneuil sur

Seine) et A. Tarassov (2nde au Lycée Notre Dame les Oiseaux, à Verneuil sur Seine),
l'équipe formée par S. Marquer Buffon (1ère au Lycée Saint Erembert, à Saint-Germain-en-Laye) et A. Zagury (1ère au Lycée Saint Erembert, à Saint-Germain-en-Laye),
l'équipe formée par J. Servat (Tle au Lycée Epin, à Vitry-sur-Seine), W. Ung (Tle au Lycée Epin, à Vitry-sur-Seine) et R. Weexsteen (Tle au Lycée Epin, à Vitry-sur-Seine),
l'équipe formée par A. Dusoulier (MPSI au Lycée Louis-le-Grand, à Paris) et N. Ismaaili Erny (MPSI au Lycée Louis-le-Grand, à Paris),
l'équipe formée par D. Demirer (LDD1 informatique-mathématiques à l'Université Paris-Saclay, à Orsay) et B. Kunur (LDD1 mathématiques-économie à l'Université Paris-Saclay, à Orsay),
l'équipe formée par D. Akproh (1ère bachelor au York University, à Toronto) et S. Bakayoko (Ingénieur diplômé à l'Ecole Royale Militaire, à Bruxelles),
l'équipe formée par A. Duchemin (L3 à l'ENS, à Paris) et A. Tosel (L3 à l'ENS, à Paris),
l'équipe formée par S. Kang (2ème année de CPGE ECG au Lycée Saint-Louis, à Paris), D. Tran (2ème année de CPGE MPSI au Lycée Charlemagne, à Paris) et L. Yu (2ème année de CPGE ECG au Lycée Chaptal, à Paris),
l'équipe formée par M. Baccara (Doctorant au CMAP, à l'Ecole Polytechnique, à Palaiseau), S. Baumert (Enseignant au lycée, à Paris) et J. Ishak (Doctorante au LAGA, à l'Université Sorbonne Paris Nord, à Villetaneuse),
l'équipe formée par N. Brigouleix (Enseignant au Lycée Colbert, à Paris) et V. de Daruvar (Enseignant au Lycée Charlemagne, à Paris).

Solution du problème 11 : Supposons que $f(0) = 0$. Dans ce cas, l'équation de l'énoncé avec $x = 0$ donne $f(2y + 1) = 0$ pour tout $y \in \mathbb{R}$, de sorte que $f = 0$. Il s'agit bien d'une fonction satisfaisant l'équation de l'énoncé.

Supposons maintenant que $f(0) \neq 0$. L'équation de l'énoncé avec $y = 0$ donne $f(f(x)) = \frac{f(2^x)}{f(0)}$. En remplaçant $f(f(x))$ par cette expression dans l'équation de l'énoncé, on obtient $f(2^x + 2y)f(0) = 2^y f(2^x)f(y)$, ou encore $f(a + 2b)f(0) = 2^b f(a)f(b)$ pour tout $a > 0$ et tout $b \in \mathbb{R}$. En prenant $a = 2x > 0$ et $b = -x$, cela donne $f(0)^2 = 2^{-x}f(2x)f(-x)$, de sorte que f ne s'annule nulle part. En prenant cette fois $a = x > 0$ et $b = -x$, on en déduit $f(-x)f(0) = 2^{-x}f(x)f(-x)$ et donc $f(x) = f(0)2^x$ pour tout $x > 0$. Ensuite, prenons $a = 2x + 1 > 0$ et $b = -x$, pour obtenir $f(1)f(0) = 2^{-x}f(2x + 1)f(-x) = 2^{-x}f(0)2^{2x+1}f(-x)$ et donc $f(-x) = f(1)2^{-x-1} = f(0)2^{-x}$ pour tout $x > 0$. On en déduit que $f(x) = f(0)2^x$ pour tout $x \in \mathbb{R}$. En particulier, f prend toujours des valeurs de même signe, et l'équation $f(f(x)) = \frac{f(2^x)}{f(0)}$ dit que ce signe est positif. En prenant $x = 0$ dans cette équation, on obtient $f(f(0)) = f(0)2^{f(0)} = \frac{f(1)}{f(0)} = 2$. Comme la fonction $r \mapsto r2^r$ est strictement croissante sur les réels $r > 0$, on en déduit que seule la valeur $f(0) = 1$ convient. Ainsi $f(x) = 2^x$ pour tout $x \in \mathbb{R}$. Cette fonction satisfait bien l'équation de l'énoncé.

Les seules solutions de l'équation de l'énoncé sont donc la fonction nulle et la fonction $x \mapsto 2^x$.

Ont fourni une solution correcte :
R. Missoum (2nde au CNED, à Paris),
H. Bernard (1ère au Lycée Stanislas, à Paris),
T. Xu (1ère au Lycée Pierre d'Ailly, à Compiègne),
V. Che-He (Tle au Lycée Pierre-Gilles de Gennes-ENCPB, à Paris),
H. Dilouya (Tle au Lycée Ecole Alsacienne, à Paris),
T. Thevenon (Tle à l'Ecole Jeannine Manuel, à Paris),
Y. Toure (L1 mathématiques-physique à l'Université Paris-Saclay, à Orsay),
A. Vo (LDD2 informatique-mathématiques à l'Université Paris-Saclay, à Orsay),

S. d'Epremesnil (L3 mathématiques à l'Université Paris Cité, à Paris),
N. Gonde (M1 Biosciences à l'ENS de Lyon, à Lyon),
J. Legrand (2ème année à l'ESPCI, à Paris),
Y. Wang (2ème année à l'ENSTA Paris, à Palaiseau),
J. Xiao (M1 mathématiques à Sorbonne Université, à Paris),
X. Ye (2ème année à l'Ecole Polytechnique, à Palaiseau),
N. Alami (3ème année à CentraleSupélec, à Gif-sur-Yvette),
T. Soro (3ème année à l'Ecole Polytechnique, à Palaiseau),
N. Tardy (M2 MdA à l'Université Paris-Saclay, à Orsay),
T. Lejeune (Doctorant à Sorbonne Université, à Paris),
D. Collignon (Chef de Département au Ministère de la Justice/SG/DIR-SG Sud-Est, à Aix-en-Provence),
N. Didrit (Professeur de Mathématiques et Informatique au Lycée La Salle-Passy Buzenval, à Rueil-Malmaison),
Q. Granier (Master au Technische Universität München , à Munich, 5ème année à CentraleSupélec, à Gif-sur-Yvette),
V. Lefèvre (Chargé de recherche Inria au LIP, à l'ENS de Lyon, à Lyon),
C. Lemonnier (Professeure agrégée de mathématiques au Lycée Marguerite de Navarre, à Alençon),
A. Lucazeau (Ingénieure, à Sidney),
H. A. Mai (2ème bachelor à l'Ecole Polytechnique, à Palaiseau),
P. Revenant (Ancien élève à l'ENS de Lyon, à Lyon),
C. Romon (Retraité, à Carrières-sur-Seine),
P. Rousseau (Professeur en CPGE au Lycée Marie Curie, à Versailles),
l'équipe formée par S. Marquer Buffon (1ère au Lycée Saint Erembert, à Saint-Germain-en-Laye) et A. Zagury (1ère au Lycée Saint Erembert, à Saint-Germain-en-Laye),
l'équipe formée par A. Dusoulier (MPSI au Lycée Louis-le-Grand, à Paris) et N. Ismaaili Erny (MPSI au Lycée Louis-le-Grand, à Paris),
l'équipe formée par D. Akproh (1ère bachelor au York University, à Toronto) et S. Bakayoko (Ingénieur diplômé à l'Ecole Royale Militaire, à Bruxelles),
l'équipe formée par A. Duchemin (L3 à l'ENS, à Paris) et A. Tosel (L3 à l'ENS, à Paris),
l'équipe formée par S. Kang (2ème année de CPGE ECG au Lycée Saint-Louis, à Paris), D. Tran (2ème année de CPGE MPSI au Lycée Charlemagne, à Paris) et L. Yu (2ème année de CPGE ECG au Lycée Chaptal, à Paris),
l'équipe formée par J. Clément-Cottuz (Doctorant à l'Université de Rouen, à Rouen) et L. Vanhaelewyn (M2 Mathématiques à Sorbonne Université, à Paris),
l'équipe formée par M. Baccara (Doctorant au CMAP, à l'Ecole Polytechnique, à Palaiseau), S. Baumert (Enseignant au lycée, à Paris) et J. Ishak (Doctorante au LAGA, à l'Université Sorbonne Paris Nord, à Villetaneuse),
l'équipe formée par N. Brigouleix (Enseignant au Lycée Colbert, à Paris) et V. de Daruvar (Enseignant au Lycée Charlemagne, à Paris).

Solution du problème 12 : Montrons qu'il existe de tels triangles équilatéraux. Plaçons les deux premiers sommets en $(0,0)$, et en $(2N,0)$, où N est un entier strictement positif, puis le troisième sommet en $(N,\sqrt{3}N)$ de manière à avoir un triangle équilatéral. Trouvons une valeur de N pour que ce triangle satisfasse aux conditions de l'énoncé.
Pour tout nombre réel x, notons $\lfloor x \rfloor$ sa partie entière (le plus grand entier $\leq x$) et $\{x\} = x - \lfloor x \rfloor$ sa partie fractionnaire. Les 2026 nombres $\{\sqrt{3}i\}$ pour $i = 1,\ldots,2026$ se répartissent parmi les 2025 intervalles $[\frac{j}{2025},\frac{j+1}{2025}[$ pour $j = 0,\ldots,2024$, de sorte qu'au moins deux d'entre eux, pour $i = a$ et $i = b$ avec $a > b$, sont dans le même intervalle. On a alors $|\{a\sqrt{3}\} - \{b\sqrt{3}\}| \leq \frac{1}{2025}$. En prenant $N = a - b > 0$, cette inégalité devient $|N\sqrt{3} -$

$\lfloor a\sqrt{3}\rfloor + \lfloor b\sqrt{3}\rfloor| \leq \frac{1}{2025}$. En d'autres termes, l'écart entre le troisième sommet $(N, \sqrt{3}N)$ et le point $(N, \lfloor a\sqrt{3}\rfloor - \lfloor b\sqrt{3}\rfloor|)$ à coordonnées entières est inférieur à $\frac{1}{2025}$ comme souhaité.

Soit maintenant ABC un triangle équilatéral ayant des côtés de longueur ℓ, avec A, B, C respectivement écartés d'au plus $\frac{1}{2025}$ de points A', B', C' à coordonnées entières. Par inégalité triangulaire, $|A'B'| \leq |A'A| + |AB| + |BB'| \leq \ell + \frac{2}{2025}$ et $|AB| \leq |AA'| + |A'B'| + |BB'|$ de sorte que $|A'B'| \geq |AB| - |AA'| - |BB'| \geq \ell - \frac{2}{2025}$. Donc la distance $|A'B'|$, de même que les distances $|B'C'|$ et $|C'A'|$, sont comprises entre $\ell - \frac{2}{2025}$ et $\ell + \frac{2}{2025}$.
Le triangle $A'B'C'$ ne peut pas être équilatéral car son aire est un demi-entier, ses sommets étant à coordonnées entières. Mais son aire serait aussi $(\ell')^2\frac{\sqrt{3}}{4}$ où $(\ell')^2$ est le carré de la longueur de ses côtés, qui est un entier par le théorème de Pythagore. Mais un demi-entier ne peut pas être égal à un nombre irrationnel. Ainsi, deux côtés de $A'B'C'$ sont de longueurs différentes, et quitte à renommer ces points, supposons que $|A'B'| \neq |B'C'|$. Alors $|A'B'|^2 - |B'C'|^2$ est un entier non nul, par le théorème de Pythagore. Ainsi, $1 \leq \left||A'B'|^2 - |B'C'|^2\right| = (|A'B'| + |B'C'|)\,||A'B'| - |B'C'|| \leq (2\ell + \frac{4}{2025})\frac{4}{2025}$. On en déduit que $\ell \geq \frac{2025}{8} - \frac{2}{2025} \simeq 253,1$. En particulier, on doit avoir $\ell > 253$ comme souhaité.

Ont fourni une solution correcte :
H. Bernard (1ère au Lycée Stanislas, à Paris),
V. Che-He (Tle au Lycée Pierre-Gilles de Gennes-ENCPB, à Paris),
P. Chen (L1 à l'Université Paris Cité, à Paris),
S. d'Epremesnil (L3 mathématiques à l'Université Paris Cité, à Paris),
X. Ye (2ème année à l'Ecole Polytechnique, à Palaiseau),
D. Collignon (Chef de Département au Ministère de la Justice/SG/DIR-SG Sud-Est, à Aix-en-Provence),
N. Didrit (Professeur de Mathématiques et Informatique au Lycée La Salle-Passy Buzenval, à Rueil-Malmaison),
V. Lefèvre (Chargé de recherche Inria au LIP, à l'ENS de Lyon, à Lyon),
P. Revenant (Ancien élève à l'ENS de Lyon, à Lyon),
l'équipe formée par D. Akproh (1ère bachelor au York University, à Toronto) et S. Bakayoko (Ingénieur diplômé à l'Ecole Royale Militaire, à Bruxelles),
l'équipe formée par M. Baccara (Doctorant au CMAP, à l'Ecole Polytechnique, à Palaiseau), S. Baumert (Enseignant au lycée, à Paris) et J. Ishak (Doctorante au LAGA, à l'Université Sorbonne Paris Nord, à Villetaneuse).