

## Une plateforme collaborative pour la recherche de problème

Le rallye mathématique de l'académie de Lyon est un rallye créé en 2006 conjointement par l'Académie de Lyon, l'IREM de Lyon, l'APMEP. 816 classes sont inscrites pour le Rallye 2014, ce qui correspond à 23 555 élèves.

Il est destiné aux élèves des classes de troisième, seconde, CAP et deux premières années de bac pro 3 ans des établissements publics et privés sous contrat des trois départements de l'Académie de Lyon (Ain, Loire et Rhône).

L'objectif est de développer chez les élèves, la curiosité, le goût de la recherche et du travail en équipe et de les aider à construire une image positive de la culture scientifique, en particulier mathématique.

Le Rallye 2014 comporte plusieurs phases :

- Le jeudi 20 février 2014, les épreuves écrites du Rallye sous forme d'un travail collectif de résolution de problèmes dans chaque classe inscrite ; l'illustration d'un des exercices sera le support du concours d'affiches pour choisir l'affiche du Rallye 2015.
- Du 20 février 2014 au 23 mars 2014 : recherche collaborative entre toutes les classes inscrites qui le souhaitent autour d'un problème ouvert.
- Le jeudi 15 mai 2014, sur le campus de la Doua à Villeurbanne, la finale pour les dix classes lauréates des épreuves écrites sous forme d'un parcours mathématique sur le campus. Les classes participent ensuite à une conférence sur un thème mathématique. La journée se terminera par une remise de prix, chaque élève recevant une récompense offerte par l'un de nos partenaires ou achetée par l'association.

Nous nous sommes plus particulièrement intéressés à la recherche du problème ouvert. Cette année, comme l'année dernière, celui-ci était un problème collaboratif ouvert à toutes les classes inscrites au rallye. La recherche se déroulerait du 20 février 2014 (jour des épreuves du Rallye) au 23 mars 2014. On a pu observer depuis deux ans une plus grande participation à la recherche du problème ouvert. On peut donc en conclure que l'utilisation d'une plateforme pour permettre la collaboration a eu un effet positif.

Par contre, les modalités de travail collaboratif ont été modifiées par rapport à l'année dernière :

- En 2013, les participations se faisaient sur le forum d'une classe WIMS. Les réponses avaient été très nombreuses : plus de 5000 messages d'élèves sur le forum au total. On voyait bien que dès qu'une "astuce" était trouvée par une classe, elle était immédiatement exploitée par les quelques classes acharnées qui ont suivi le problème de bout en bout y compris pendant les vacances de février.
- En 2014, pour permettre cette recherche collaborative, un site a été créé.

Le site se présentait de la manière suivante : une page de présentation (<http://rallye-math.univ-lyon1.fr/pouvert/entree.html>) avec une petite vidéo d'accroche et l'énoncé du problème :

## Présentation du problème ouvert 2014

### De quoi s'agit-il ?



### Testez le problème !

Sur ces pages, vous allez pouvoir tester le problème.

**Attention** : il faut utiliser un explorateur compatible avec HTML 5, soit Firefox, Chrome, Safari,... mais pas Internet Explorer.

Indiquez le numéro de votre classe

L'affichage ne permettant pas d'aller au delà de 5 boîtes, indiquez dans la zone ci-dessous le nombre de boîtes que vous désirez entre 2 et 5.

Mais rien ne vous empêche de tester avec plus de boîtes ! Et de nous envoyer une vidéo



**Énoncé** : On dispose de 2, 3, 4 ou plus boîtes dans lesquelles on va ajouter les nombres entiers positifs dans l'ordre de telle façon que le nombre que l'on rajoute ne soit pas la somme de deux nombres déjà présents dans la boîte. Si c'était le cas, la boîte exploserait.

Quel est le plus grand nombre que vous pouvez mettre dans deux boîtes ? Dans trois boîtes ? Dans quatre boîtes ? dans cinq boîtes ?...

Sur cette page les élèves pouvaient choisir le nombre de boîtes (entre 2 et 5) et ils atteignaient alors une page d'expérimentation : les boîtes étaient représentées et ils pouvaient placer les nombres dans ces boîtes. Le logiciel vérifiait que la règle était bien respectée. Les élèves pouvaient alors enregistrer leurs résultats dans une base de données.

Les 10 meilleurs résultats pour chaque boîte pouvaient être consultés. <http://rallye-math.univ-lyon1.fr/pbouvert/solutions.php> :

## Résultats en cours

Connexion réussie

à la base de données rallyemath

<p><b>Avec deux boîtes</b></p> <p><b>Classe</b> : Troisième 7 du CLG MARIE LAURENCIN ; boîte 1 : [ 1,2,4,8] boîte 2 : [ 3,5,6,7] <b>Maximum atteint : 8</b></p>	<p><b>Classe</b> : Troisième 6 du CLG MARIE LAURENCIN ; boîte 1 : [ 1,2,4,8] boîte 2 : [ 3,5,6,7] <b>Maximum atteint : 8</b></p>	<p><b>Classe</b> : Seconde 4 du LYC FRANCOIS MANSART ; boîte 1 : [ 1,2,4,8] boîte 2 : [ 3,5,6,7] <b>Maximum atteint : 8</b></p>	<p><b>Classe</b> : Troisième E du CLG GASTON BATY ; boîte 1 : [ 1,2,4,8] boîte 2 : [ 3,5,6,7] <b>Maximum atteint : 8</b></p>
<p><b>Avec trois boîtes</b></p> <p><b>Classe</b> : Troisième D du CLG GASTON BATY boîte 1 [ 1,2,4,8,11,22] boîte 2 [ 3,5,6,7,19,21,23] boîte 3 [ 9,10,12,13,14,15,16,18,20] <b>Maximum atteint : 23</b></p>	<p><b>Classe</b> : Troisième 7 du CLG MARIE LAURENCIN boîte 1 [ 9,10,11,12,13,14,15,16,17,18] boîte 2 [ 3,5,6,7,19,20,21] boîte 3 [ 1,2,4,8,22] <b>Maximum atteint : 22</b></p>	<p><b>Classe</b> : Seconde 9 du LYC EDOUARD HERRIOT boîte 1 [ 9,10,11,12,13,14,15,16,17,18] boîte 2 [ 3,5,6,7,19,20,21] boîte 3 [ 1,2,4,8,22] <b>Maximum atteint : 22</b></p>	

<b>Avec quatre boîtes</b>		
<p><b>Classe :</b> Troisième D du CLG GASTON BATY</p> <p>boîte 1 [ 1,2,4,8,11,17,22,27,52,55,62,65]</p> <p>boîte 2 [ 3,5,6,7,19,21,23,49,50,51,63,64]</p> <p>boîte 3 [ 9,10,12,13,14,15,16,18,20,53,54,56,57,58,59,60,61]</p> <p>boîte 4 [ 24,25,26,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48]</p> <p><b>Maximum atteint : 65</b></p>	<p><b>Classe :</b> Troisième D du CLG GASTON BATY</p> <p>boîte 1 [ 1,2,4,8,11,22,49,52,62,65]</p> <p>boîte 2 [ 3,5,6,7,19,21,23,50,51,63,64]</p> <p>boîte 3 [ 9,10,12,13,14,15,16,17,18,20,53,54,55,56,57,58,59,60,61]</p> <p>boîte 4 [ 24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48]</p> <p><b>Maximum atteint : 65</b></p>	<p><b>Classe :</b> Troisième D du CLG GASTON BATY</p> <p>boîte 1 [ 1,2,4,8,11,17,22,27,52,55,64]</p> <p>boîte 2 [ 3,5,6,7,19,21,23,49,50,51,62,63]</p> <p>boîte 3 [ 9,10,12,13,14,15,16,18,20,53,54,56,57,58,59,60,61]</p> <p>boîte 4 [ 24,25,26,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48]</p> <p><b>Maximum atteint : 64</b></p>

<b>Avec cinq boîtes</b>			
<p><b>Classe :</b> Troisième D du CLG GASTON BATY</p> <p>boîte 1 [ 1,2,4,8,11,17,22,27,52,62,65,147,184]</p> <p>boîte 2 [ 3,5,6,7,19,21,23,49,50,51,63,64,133,134,135,145,146,172,173,174]</p> <p>boîte 3 [ 9,10,12,13,14,15,16,18,20,53,54,55,56,57,58,59,60,61,136,137,138,139,140,141,142,143,144,175,176,177,178,179,180,181,182,183]</p> <p>boîte 4 [ 24,25,26,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,148,149,150,151,152,153,154,155,156,157,158,159,160,161,162,163,164,165,166,167,168,169,170,171]</p> <p>boîte 5 [ 66,67,68,69,70,71,72,73,74,75,76,77,78,79,80,81,82,83,84,85,86,87,88,89,90,91,92,93,94,95,96,97,98,99,100,101,102,103,104,105,106,107,108,109,110,111,112,113,114,115,116,117,118,119,120,121,122,123,124,125,126,127,128,129,130,131,132]</p> <p><b>Maximum atteint : 179</b></p>	<p><b>Classe :</b> Troisième D du CLG GASTON BATY</p> <p>boîte 1 [ 1,2,4,8,11,17,22,27,52,55,64,176,179]</p> <p>boîte 2 [ 3,5,6,7,19,21,23,49,50,51,63,64,164,165,166,177,178]</p> <p>boîte 3 [ 9,10,12,13,14,15,16,18,20,53,54,56,57,58,59,60,61,131,132,133,134,135,136,137,138,139,167,168,169,170,171,172,173,174,175]</p> <p>boîte 4 [ 24,25,26,28,29,31,32,30,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,140,141,142,143,144,145,146,147,148,149,150,151,152,153,154,155,156,157,158,159,160,161,162,163]</p> <p>boîte 5 [ 65,66,67,68,69,70,71,72,73,74,75,76,77,78,79,80,81,82,83,84,85,86,87,88,89,90,91,92,93,94,95,96,97,98,99,100,101,102,103,104,105,106,107,108,109,110,111,112,113,114,115,116,117,118,119,120,121,122,123,124,125,126,127,128,129,130]</p> <p><b>Maximum atteint : 179</b></p>	<p><b>Classe :</b> Troisième D du CLG GASTON BATY</p> <p>boîte 1 [ 1,2,4,8,11,17,22,27,52,55,64,173,176]</p> <p>boîte 2 [ 3,5,6,7,19,21,23,49,50,51,63,64,174,175]</p> <p>boîte 3 [ 9,10,12,13,14,15,16,18,20,53,54,56,57,58,59,60,61,131,132,133,134,135,136,137,138,139,164,165,166,167,168,169,170,171,172]</p> <p>boîte 4 [ 24,25,26,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,140,141,142,143,144,145,146,147,148,149,150,151,152,153,154,155,156,157,158,159,160,161,162,163]</p> <p>boîte 5 [ 65,66,67,68,69,70,71,72,73,74,75,76,77,78,79,80,81,82,83,84,85,86,87,88,89,90,91,92,93,94,95,96,97,98,99,100,101,102,103,104,105,106,107,108,109,110,111,112,113,114,115,116,117,118,119,120,121,122,123,124,125,126,127,128,129,130]</p> <p><b>Maximum atteint : 176</b></p>	<p><b>Classe :</b> Troisième D du CLG GASTON BATY</p> <p>boîte 1 [ 1,2,4,8,11,17,22,27,52,55,64,164,167]</p> <p>boîte 2 [ 3,5,6,7,19,21,23,49,50,51,63,64,165,166]</p> <p>boîte 3 [ 9,10,12,13,14,15,16,18,20,53,54,56,57,58,59,60,61,155,156,157,158,159,160,161,162,163]</p> <p>boîte 4 [ 24,25,26,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,131,132,133,134,135,136,137,138,139,140,141,142,143,144,145,146,147,148,149,150,151,152,153,154]</p> <p>boîte 5 [ 65,66,67,68,69,70,71,72,73,74,75,76,77,78,79,80,81,82,83,84,85,86,87,88,89,90,91,92,93,94,95,96,97,98,99,100,101,102,103,104,105,106,107,108,109,110,111,112,113,114,115,116,117,118,119,120,121,122,123,124,125,126,127,128,129,130]</p> <p><b>Maximum atteint : 167</b></p>

Les élèves ont trouvé le maximum pour 2 boîtes (8), pour trois boîtes (23 avec au moins deux

solutions distinctes). Pour quatre boîtes, le nombre maximum atteignable est 66 et une classe a trouvé 65. Pour cinq boîtes, le maximum atteint a été 184 alors qu'il est conjecturé (mais non encore démontré) que le maximum est 196.

On peut donc dire que les recherches ont été riches et fructueuses.

Une centaine de réponses a été enregistrée par contre il n'a pas été prévu de garder la trace des connexions et de tous les tests qui ont été faits. Il est donc difficile de comparer avec l'utilisation du forum de l'an dernier.

Enfin pour compléter le dispositif, pour la première fois, les classes avaient possibilité de déposer une vidéo afin d'expliquer leur démarche. L'objectif de ce dispositif était de favoriser la coopération entre les classes, de permettre une émulation et ainsi relancer les recherches.

Le constat a été bien décevant puisqu'une seule vidéo a été envoyée. <http://rallye-math.univ-lyon1.fr/pbouvert/videos.html>.

Cet échec peut s'expliquer par la production d'une vidéo qui a peut-être freiné les participants. Il aurait peut-être fallu proposer le dépôt de traces écrites, d'écrits intermédiaires de recherche ou proposer de nouveau un forum.

Conclusion : ces deux dernières années la possibilité de travailler de façon collaborative a permis une plus grande implication des élèves dans la recherche du problème ouvert. On peut cependant constater que la forme choisie a un rôle important. Le choix du forum qui permet une communication interactive qui ressemble peut-être au format des échanges sur les réseaux sociaux a été très bien accueilli par les élèves. Ils se sont emparés de l'outil sans difficulté ce qui a permis une collaboration très riche entre les classes. Par contre le choix fait cette année d'un échange sous forme de vidéo n'a pas fonctionné car les échanges n'étaient pas interactifs et le montage d'une vidéo demandait plus de compétences techniques et prenait plus de temps.