

I.R.E.M. D'AIX MARSEILLE - LABORATOIRE PYTHEAS

STAGE HIPPOCAMPE – MATHS

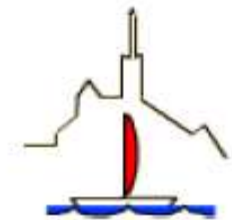
Spécial école de la seconde chance

Du mardi 9 au jeudi 11 juillet 2013

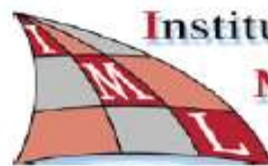
Math en embuscades !

ENCADRANTS :

- Dominique Barbolosi
- Laurent Beddou
- Annie Broglio
- Matteo Acclavio
- Florent Rovetta



IREM Aix-Marseille II



Institut de
Mathématiques
de Luminy



1- Un problème de bidons, pas bidon !

Dans le film « Une journée en enfer » (Die Hard IV), l'inspecteur John Mc Clane (Bruce Willis) doit résoudre une énigme mathématique pour désamorcer une bombe.



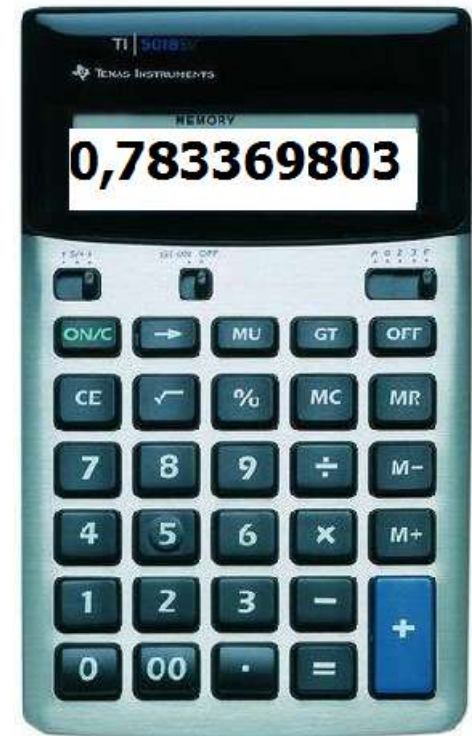
Étudier ce type de problème dans d'autres situations.

« Sur la fontaine, il doit y avoir 2 bidons, l'un a une contenance de 5 gallons, l'autre de 3 gallons. Remplissez l'un des bidons de 4 gallons d'eau exactement et placez-le sur la balance. La minuterie s'arrêtera, soyez extrêmement précis, un gramme de plus ou de moins c'est l'explosion. »

(1 gallon est l'unité de contenance qui correspond aux litres en France)

2- Calculator

Après avoir fait une division de deux nombres entiers de 3 chiffres sur votre calculatrice, vous notez le résultat sur un papier : 0,783369803



Peut-on retrouver les deux nombres que l'on a divisé au départ uniquement à partir de ce résultat ?

3- Tri rapide ?

On enlève 2 cartes d'un jeu de 100 cartes numérotées de 1 à 100.

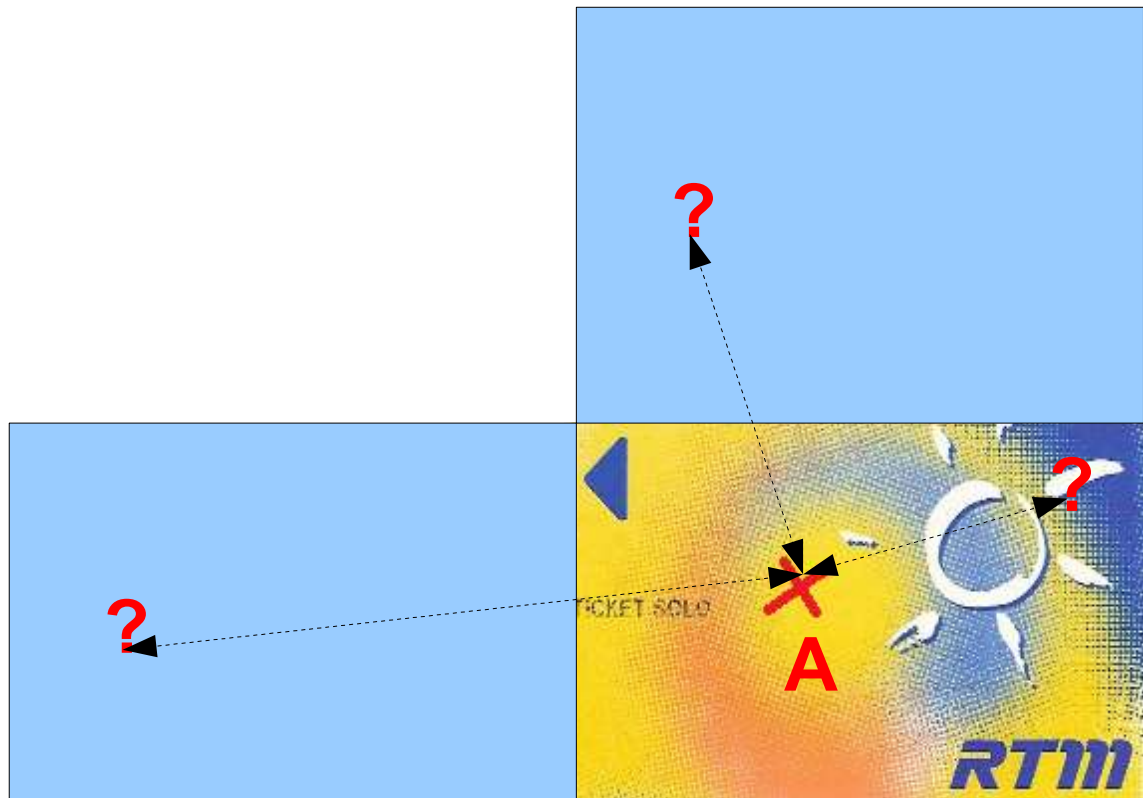
Comment retrouver les 2 cartes manquantes le plus rapidement possible ?

<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>
<u>11</u>	<u>12</u>	<u>13</u>	<u>14</u>	<u>15</u>	<u>16</u>	<u>17</u>	<u>18</u>	<u>19</u>	<u>20</u>
<u>21</u>	<u>22</u>	<u>23</u>	<u>24</u>	<u>25</u>	<u>26</u>	<u>27</u>	<u>28</u>	<u>29</u>	<u>30</u>
<u>31</u>	<u>32</u>	<u>33</u>	?	<u>35</u>	<u>36</u>	<u>37</u>	<u>38</u>	<u>39</u>	<u>40</u>
<u>41</u>	<u>42</u>	<u>43</u>	<u>44</u>	<u>45</u>	<u>46</u>	<u>47</u>	<u>48</u>	<u>49</u>	<u>50</u>
<u>51</u>	<u>52</u>	<u>53</u>	<u>54</u>	<u>55</u>	<u>56</u>	<u>57</u>	<u>58</u>	<u>59</u>	<u>60</u>
<u>61</u>	<u>62</u>	<u>63</u>	<u>64</u>	<u>65</u>	<u>66</u>	<u>67</u>	<u>68</u>	?	
<u>71</u>	<u>72</u>	<u>73</u>	<u>74</u>	<u>75</u>	<u>76</u>				
<u>81</u>	<u>82</u>	<u>83</u>	<u>84</u>	<u>85</u>	<u>86</u>				
<u>91</u>	<u>92</u>	<u>93</u>	<u>94</u>	<u>95</u>	<u>96</u>				

4- Points le plus loin sur un ticket de métro

Comment placer deux points sur un ticket de métro (sur une ou deux faces), de façon à ce qu'ils soient le plus éloignés possibles l'un de l'autre ?

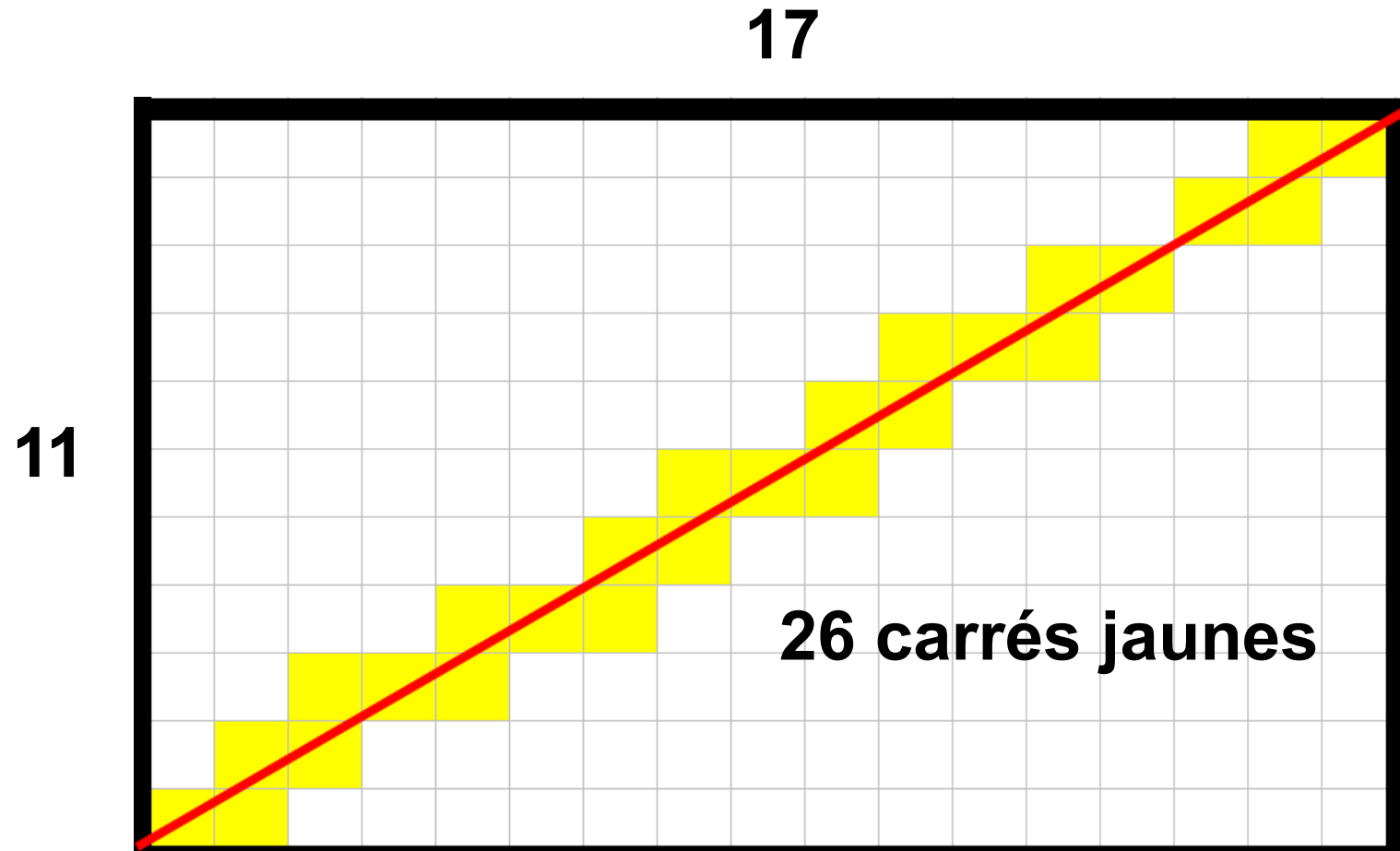
Si l'on donne le 1^{er} point A, comment trouver le 2^{ème}, B?



5- Diagonale brisée

Sur une feuille quadrillée, on trace la diagonale d'un rectangle de taille $n \times p$.

Combien de carreaux traverse la diagonale ?



6- Suite fatidique

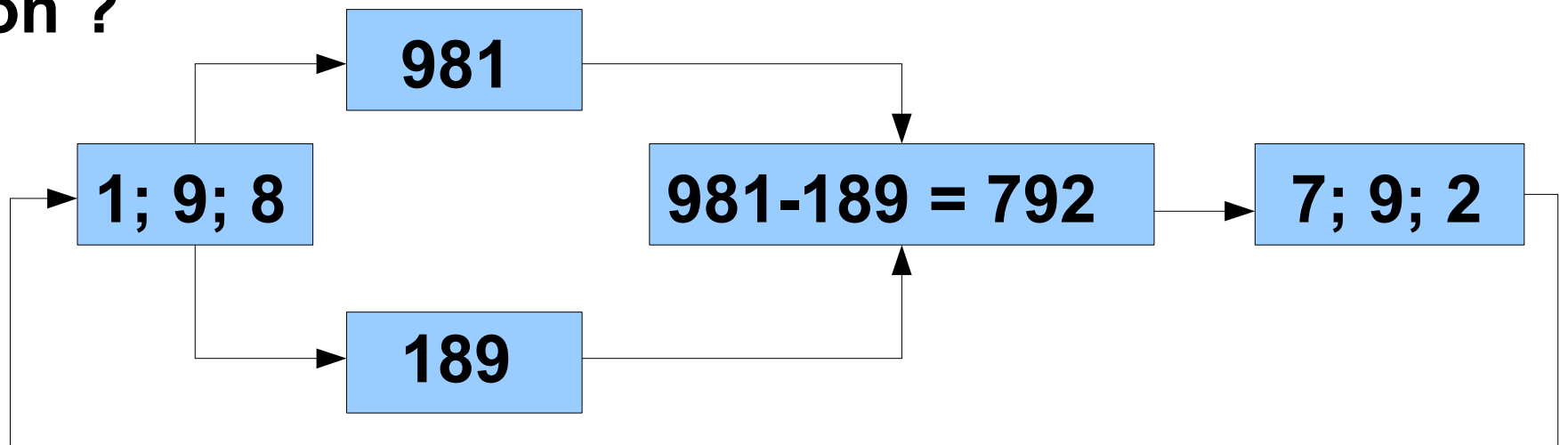
On se donne 3 chiffres différents (par exemple 1, 9 et 8).
On forme avec, le plus grand (981) et le plus petit (189)
nombre possible.

Puis on soustrait ces deux nombres (ici $981 - 189 = 792$).

On retombe sur un nombre à 3 chiffres.

On recommence alors la procédure.

Que se passe t-il quand on répète plusieurs fois cette opération ?

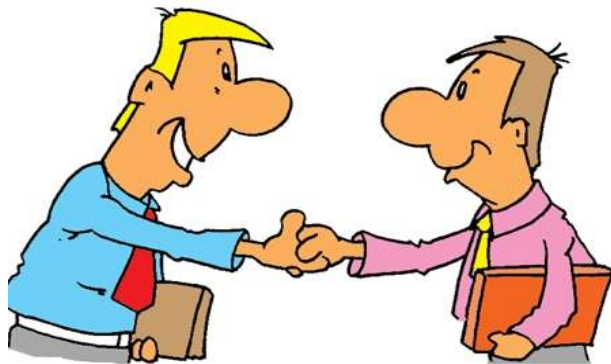


7- Qui trop embrasse...

Lors d'une soirée regroupant X personnes, tout le monde se salut poliment.

Les hommes serrent la main aux hommes et font la bise aux femmes; les femmes se faisant la bise entre elles (2 bisous). On dénombre au total $N = 45$ poignées de main et $P = 120$ bisous.

**Combien y avait-il de personnes à cette soirée ?
Étendre au cas général (N, P quelconque), avec couples.**



8- Verre à glaçon et fonte des glaces

Un verre contenant des glaçons est remplis à ras bord d'eau. On laisse fondre les glaçons.

Quel volume d'eau va-t-il déborder du verre ?



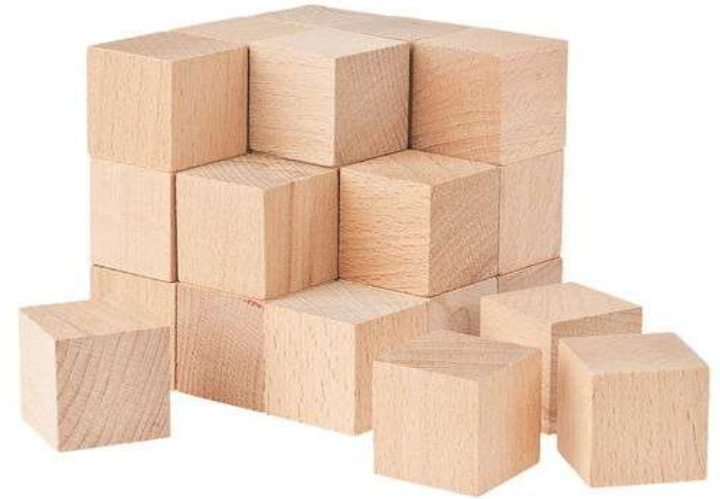
9- Dissection du cube 3 x 3

Vous disposez de 27 petits cubes permettant de construire un cube de plus grande taille.

Si on colle les petits cubes entre eux, on peut réaliser un puzzle 3D.

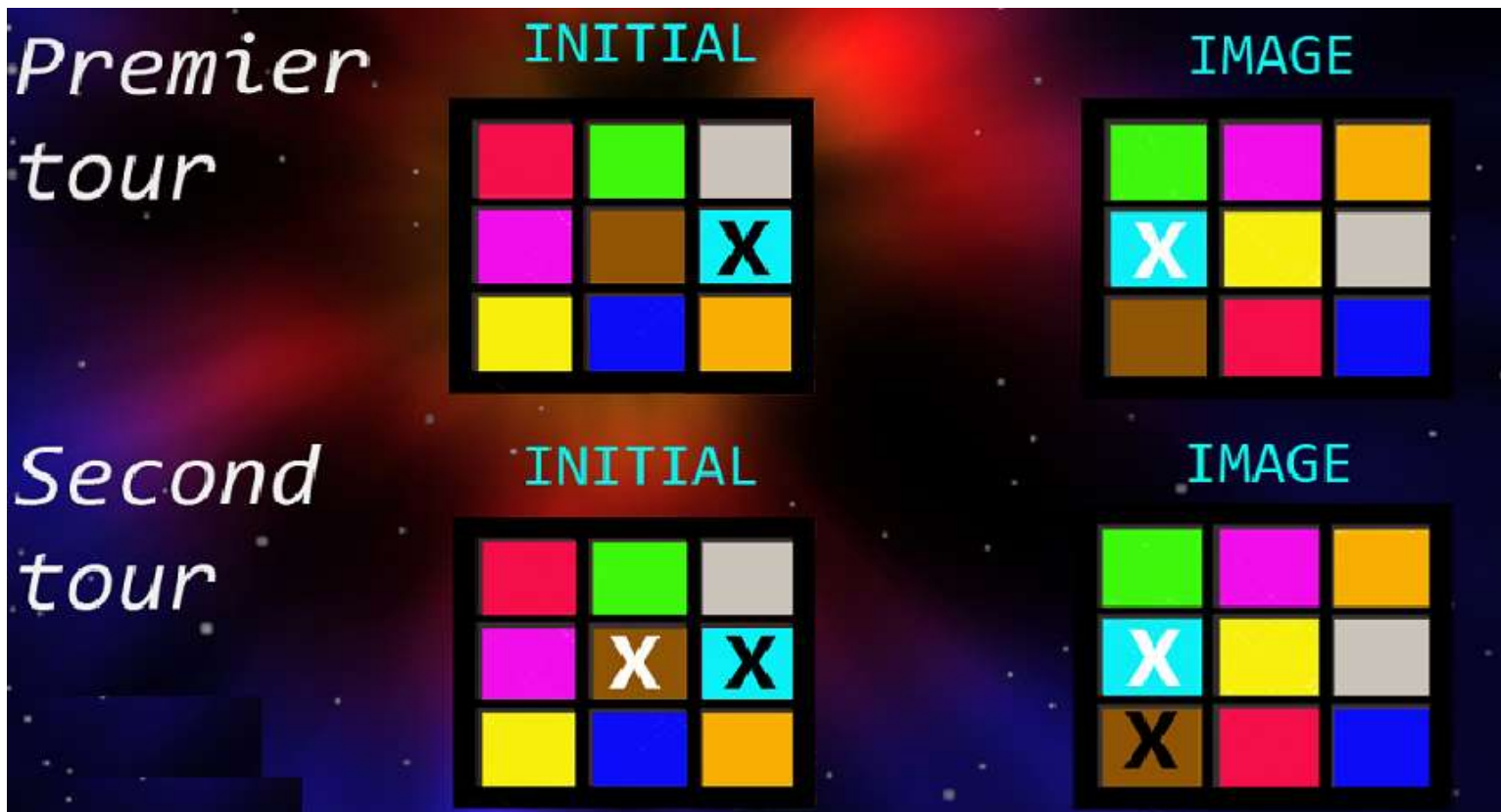
Par exemple les cubes de Coffin, Steinhaus, Gribonval, Soma...

**Combien peut-on en construire ?
Proposez vos propres modèles.**



10- Le Morbion ou Bi-morpion

Sur le principe du morpion classique (alignement de 3 jetons), on joue ici sur 2 jeux en parallèle. Chaque coup sur le 1er induit un coup pour votre adversaire sur le 2ème. Attaque et défense, il faut ici astucieusement combiner les deux.



11- L'éléphant mangeur de bananes



Un planteur de bananes ne dispose comme moyen de transport que d'un vieil éléphant qui consomme une banane au kilomètre et n'accepte de porter que 1000 bananes au plus sur son dos.

Le plus proche marché se trouve à 1000 km de la plantation. Sa production s'élève à 3000 bananes.

Combien de bananes le planteur pourra-t-il porter au maximum au marché ? Étendre au cas général.

12- Le problème du drap

Comment placer de façon équilibrée un drap rectangulaire sur un fil d'étendage (même surface de chaque côté) pour avoir la plus grande surface de séchage possible et donc le temps de séchage le plus rapide ?



13- Difficile traversée



Comment faire traverser une petite étendue d'eau à 8 personnes par un unique radeau en un minimum de voyage ?

On retrouve une famille composée des deux parents et de leurs 4 enfants (2 garçons et 2 filles), un policier et un prisonnier.

Mais il faut respecter les règles suivantes : :

1. Deux personnes maximum dans la barque
2. Le père ne peut être avec ses filles en absence de la mère
3. La mère ne peut être avec ses fils en absence du père
4. La prisonnier ne peut rester seul avec un membre de la famille
5. Seuls le policier et les parents peuvent manœuvrer la barque

14- Une balance pour trouver l'intrus

Parmi N sacs, un seul est de masse différente des autres.

Vous disposez d'une balance de type Roberval.

Comment déterminer l'intrus en un minimum de pesées ?

Peut-on dire s'il est plus lourd ou plus léger que les autres ?

Le cas standard est $N = 12$



15- La traversée des 7 ponts

Une rivière traverse une ville est délimitant 4 zones (voir plan).

Peut-on visiter la ville en empruntant tous les ponts une fois et une seule ?

