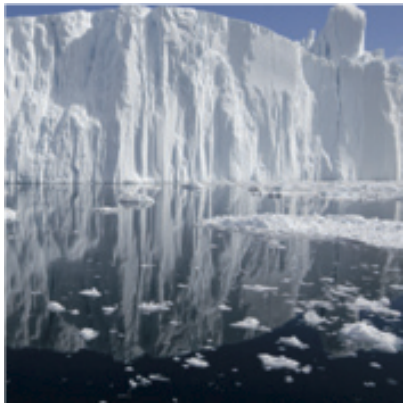
Mathématiques, l'explosion continue

Pierre Pansu, Société Mathématique de France
représentant aussi la Société de Mathématiques Appliquées et Industrielles
et la Société Française de Statistique

12 décembre 2013

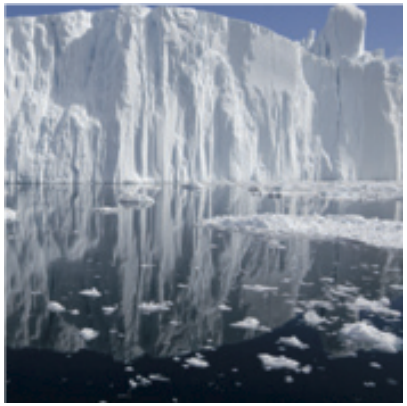
Quizz : dans lequel de ces domaines pensez vous que les mathématiques ont un impact ?

Quizz : dans lequel de ces domaines pensez vous que les mathématiques ont un impact ?



1. Climat

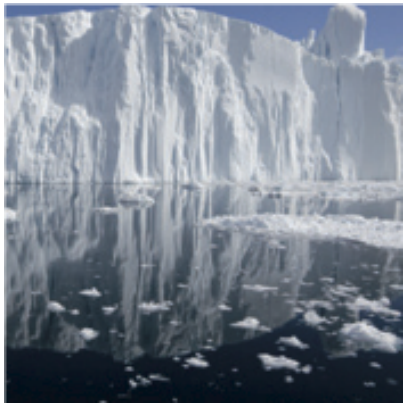
Quizz : dans lequel de ces domaines pensez vous que les mathématiques ont un impact ?



1. Climat

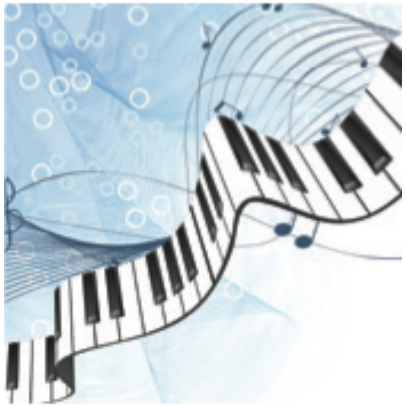
2. Médecine

Quizz : dans lequel de ces domaines pensez vous que les mathématiques ont un impact ?



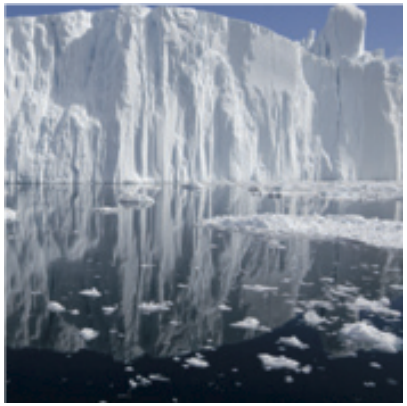
1. Climat

2. Médecine



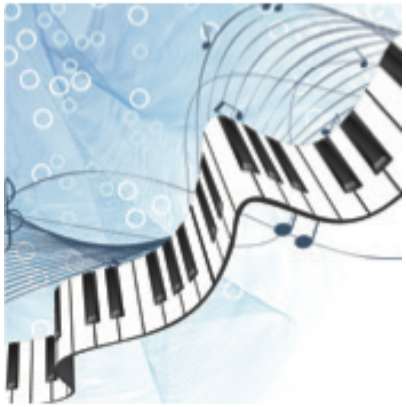
3. Musique

Quizz : dans lequel de ces domaines pensez vous que les mathématiques ont un impact ?



1. Climat

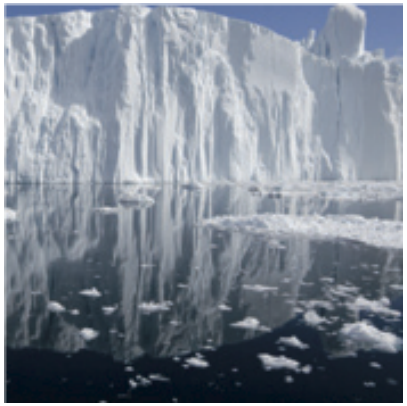
2. Médecine



3. Musique

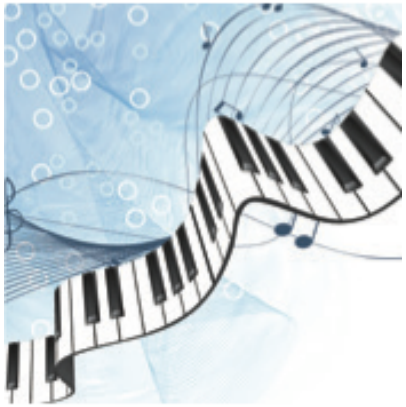
4. Cinéma

Quizz : dans lequel de ces domaines pensez vous que les mathématiques ont un impact ?



1. Climat

2. Médecine

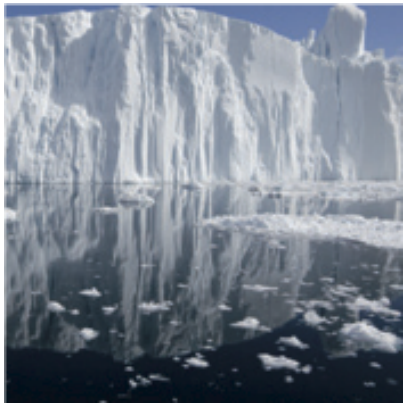


3. Musique

4. Cinéma

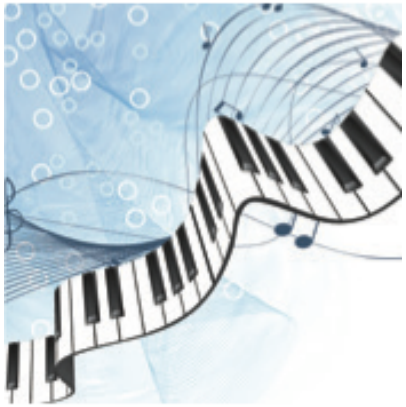
5. Reproduction

Quizz : dans lequel de ces domaines pensez vous que les mathématiques ont un impact ?



1. Climat

2. Médecine



3. Musique

4. Cinéma

5. Reproduction

On n'a jamais produit autant de maths : $>$ 100 000 articles par an.

On n'a jamais produit autant de maths : $>$ 100 000 articles par an.

Elles sont présentes, quoique souvent cachées, dans de nombreuses technologies.

On n'a jamais produit autant de maths : > 100 000 articles par an.

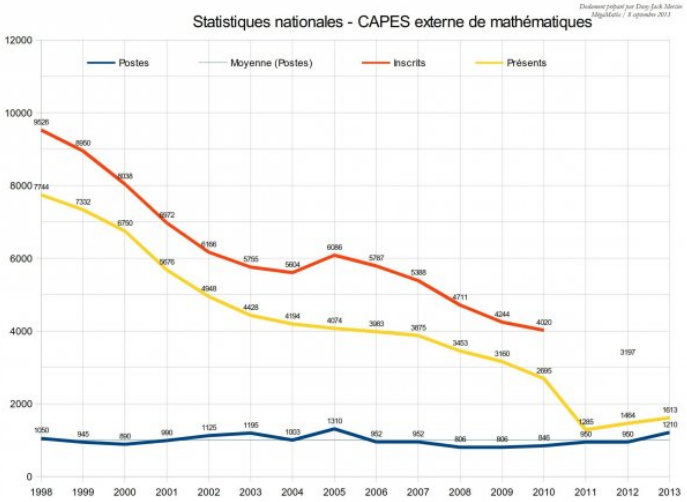
Pourtant, leur image n'est pas bonne.

Elles sont présentes, quoique souvent cachées, dans de nombreuses technologies.

On n'a jamais produit autant de maths : > 100 000 articles par an.

Elles sont présentes, quoique souvent cachées, dans de nombreuses technologies.

Pourtant, leur image n'est pas bonne.

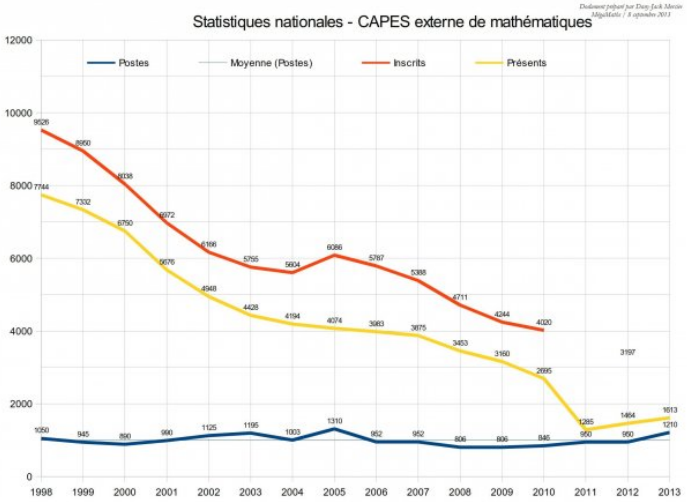


Il y a une crise des vocations.

On n'a jamais produit autant de maths : > 100 000 articles par an.

Elles sont présentes, quoique souvent cachées, dans de nombreuses technologies.

Pourtant, leur image n'est pas bonne.



Il y a une crise des vocations.

Cette situation ne peut être corrigée qu'avec **votre aide**.

Mathématiques, l'explosion continue : 25 chapitres, 25 sujets, on voit à quoi sert la recherche en maths. Il y a des métiers au bout.

Mathématiques, l'explosion continue : 25 chapitres, 25 sujets, on voit à quoi sert la recherche en maths. Il y a des métiers au bout.

Chaque chapitre se termine par **Pour aller plus loin** : des lectures plus avancées, pour les grands.

Mathématiques, l'explosion continue : 25 chapitres, 25 sujets, on voit à quoi sert la recherche en maths. Il y a des métiers au bout.

Chaque chapitre se termine par **Pour aller plus loin** : des lectures plus avancées, pour les grands.

Pour aller moins loin : reprendre les étapes survolées par les textes, avec des petits.

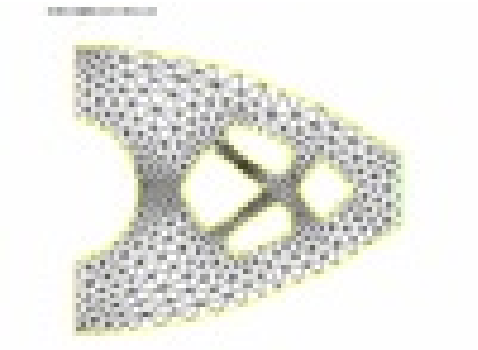
Mathématiques, l'explosion continue : 25 chapitres, 25 sujets, on voit à quoi sert la recherche en maths. Il y a des métiers au bout.

Chaque chapitre se termine par **Pour aller plus loin** : des lectures plus avancées, pour les grands.

Pour aller moins loin : reprendre les étapes survolées par les textes, avec des petits.

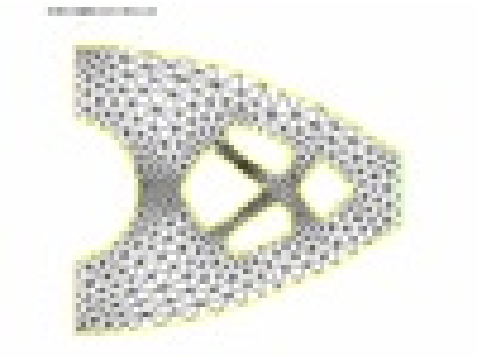
Votre retour svp : est-ce qu'il vaut la peine de continuer ce document d'accompagnement ?
`http://www.math.u-psud.fr/pansu/explosion_continue_en_classe.html`

A la recherche de la forme idéale, Situation imaginée à partir d'un texte de Grégoire Allaire (Ecole Polytechnique) et François Jouve (Université Pierre et Marie Curie).

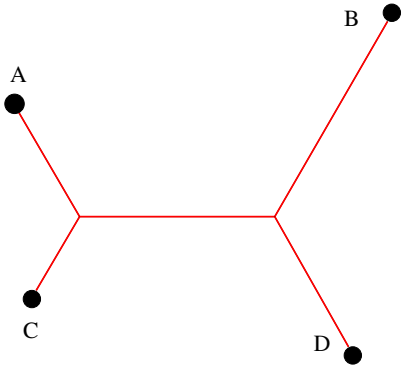


Des algorithmes modernes savent optimiser la forme d'une console, en trouvant le nombre d'entretoises optimal. Ils résolvent d'un coup un problème continu (forme des entretoises) et combinatoire (nombre et disposition).

A la recherche de la forme idéale, Situation imaginée à partir d'un texte de Grégoire Allaire (Ecole Polytechnique) et François Jouve (Université Pierre et Marie Curie).



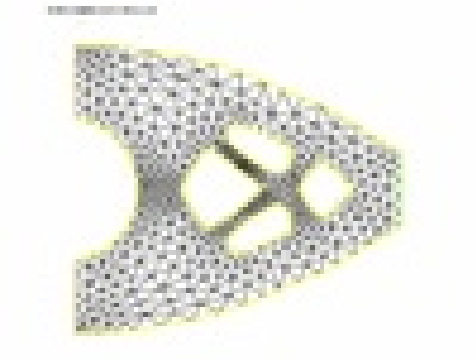
Des algorithmes modernes savent optimiser la forme d'une console, en trouvant le nombre d'entretoises optimal. Ils résolvent d'un coup un problème continu (forme des entretoises) et combinatoire (nombre et disposition).



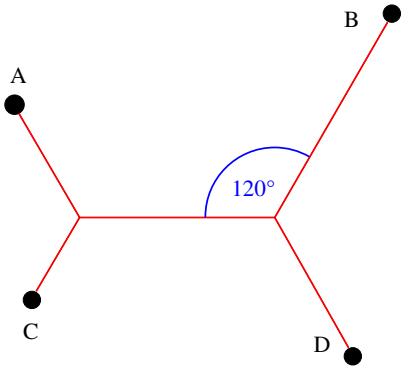
Analogie : minimiser la longueur totale d'un graphe reliant 4 points.

.

A la recherche de la forme idéale, Situation imaginée à partir d'un texte de Grégoire Allaire (Ecole Polytechnique) et François Jouve (Université Pierre et Marie Curie).



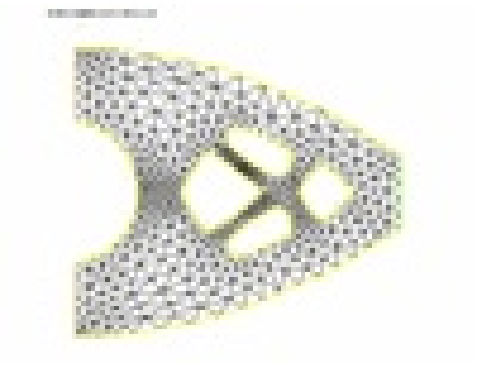
Des algorithmes modernes savent optimiser la forme d'une console, en trouvant le nombre d'entretoises optimal. Ils résolvent d'un coup un problème continu (forme des entretoises) et combinatoire (nombre et disposition).



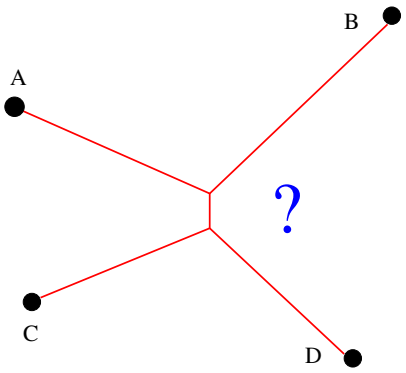
Analogie : minimiser la longueur totale d'un graphe reliant 4 points.

Minimisation continue $\Rightarrow$ angles de 120^0.

A la recherche de la forme idéale, Situation imaginée à partir d'un texte de Grégoire Allaire (Ecole Polytechnique) et François Jouve (Université Pierre et Marie Curie).



Des algorithmes modernes savent optimiser la forme d'une console, en trouvant le nombre d'entretoises optimal. Ils résolvent d'un coup un problème continu (forme des entretoises) et combinatoire (nombre et disposition).

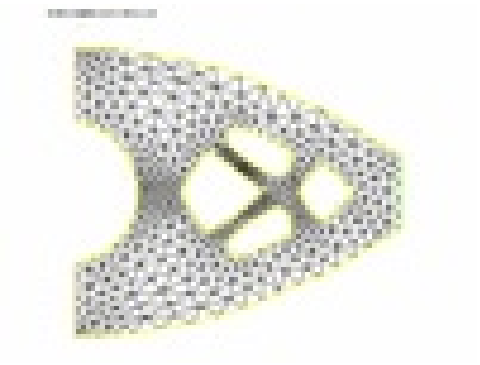


Analogie : minimiser la longueur totale d'un graphe reliant 4 points.

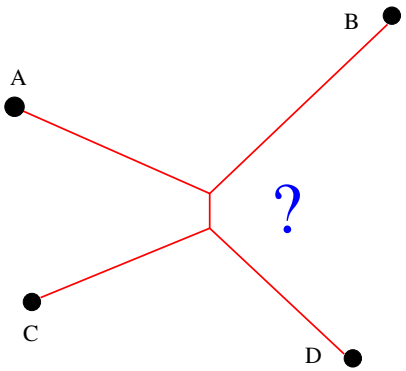
Minimisation continue $\Rightarrow$ angles de 120^0.

Choisir entre deux configurations ?

A la recherche de la forme idéale, Situation imaginée à partir d'un texte de Grégoire Allaire (Ecole Polytechnique) et François Jouve (Université Pierre et Marie Curie).



Des algorithmes modernes savent optimiser la forme d'une console, en trouvant le nombre d'entretoises optimal. Ils résolvent d'un coup un problème continu (forme des entretoises) et combinatoire (nombre et disposition).



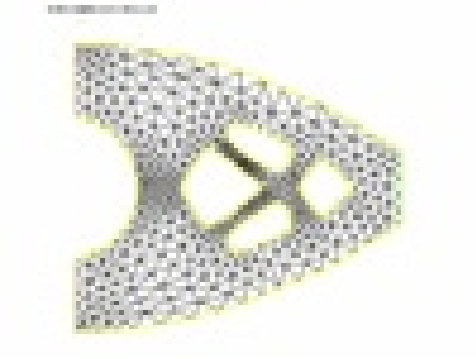
Analogie : minimiser la longueur totale d'un graphe reliant 4 points.

Minimisation continue $\Rightarrow$ angles de 120^0.

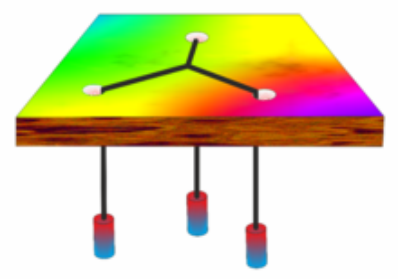
Choisir entre deux configurations ?

Fait intervenir
- règle et compas,
- rapporteur,
- arc capable.

A la recherche de la forme idéale, Situation imaginée à partir d'un texte de Grégoire Allaire (Ecole Polytechnique) et François Jouve (Université Pierre et Marie Curie).



Des algorithmes modernes savent optimiser la forme d'une console, en trouvant le nombre d'entretoises optimal. Ils résolvent d'un coup un problème continu (forme des entretoises) et combinatoire (nombre et disposition).



Analogie : minimiser la longueur totale d'un graphe reliant 4 points.

Minimisation continue $\Rightarrow$ angles de 120^0.

Choisir entre deux configurations ?

Analogie physique : poids suspendus à des ficelles $\Rightarrow$ manipulation avec les petits ?

Fait intervenir
- règle et compas,
- rapporteur,
- arc capable.

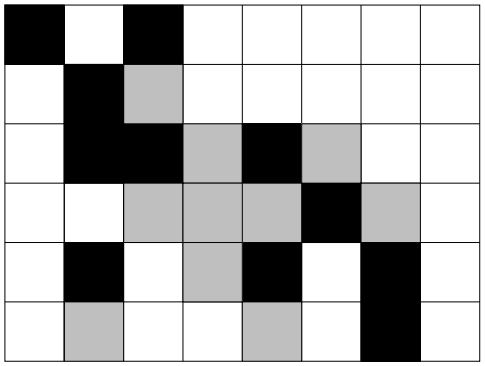
Illustre un double apport, physique et informatique, aux mathématiques.

La restauration de vieux films, Situation imaginée à partir d'un texte de Julie Delon (Telecom ParisTech) et Agnès Desolneux (CNRS-ENS Cachan).

Dans un film, une image abimée est devenue plus claire. On la compare aux images voisines, pixel par pixel, on fabrique une image moyenne, en respectant l'ordre dans les niveaux de gris. Il ne s'agit pas de la moyenne arithmétique usuelle.

La restauration de vieux films, Situation imaginée à partir d'un texte de Julie Delon (Telecom ParisTech) et Agnès Desolneux (CNRS-ENS Cachan).

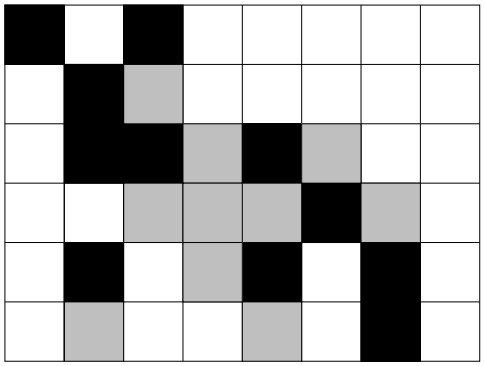
Dans un film, une image abimée est devenue plus claire. On la compare aux images voisines, pixel par pixel, on fabrique une image moyenne, en respectant l'ordre dans les niveaux de gris. Il ne s'agit pas de la moyenne arithmétique usuelle.



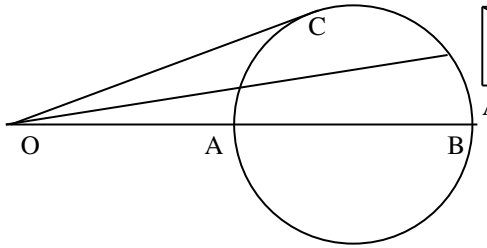
Qu'est ce qu'un pixel, un niveau de gris ?

La restauration de vieux films, Situation imaginée à partir d'un texte de Julie Delon (Telecom ParisTech) et Agnès Desolneux (CNRS-ENS Cachan).

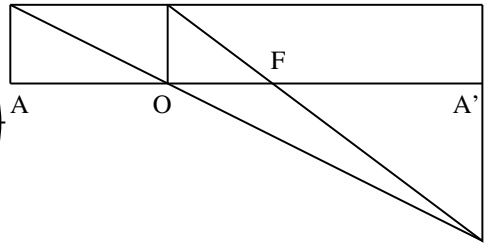
Dans un film, une image abimée est devenue plus claire. On la compare aux images voisines, pixel par pixel, on fabrique une image moyenne, en respectant l'ordre dans les niveaux de gris. Il ne s'agit pas de la moyenne arithmétique usuelle.



Qu'est ce qu'un pixel, un niveau de gris ?



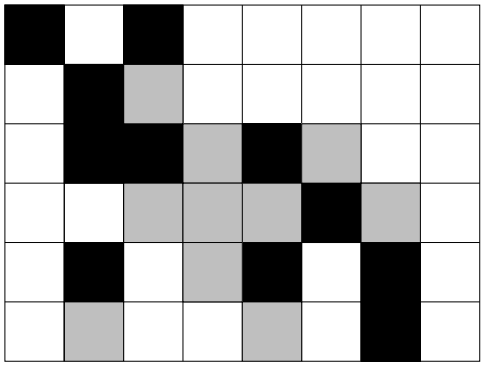
Moyenne géométrique



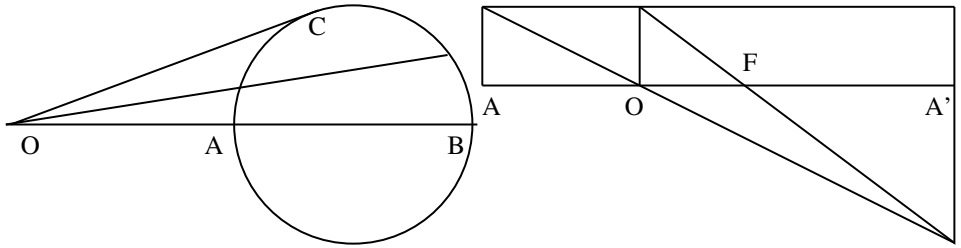
Moyenne harmonique

La restauration de vieux films, Situation imaginée à partir d'un texte de Julie Delon (Telecom ParisTech) et Agnès Desolneux (CNRS-ENS Cachan).

Dans un film, une image abimée est devenue plus claire. On la compare aux images voisines, pixel par pixel, on fabrique une image moyenne, en respectant l'ordre dans les niveaux de gris. Il ne s'agit pas de la moyenne arithmétique usuelle.



Qu'est ce qu'un pixel, un niveau de gris ?



Moyenne géométrique Moyenne harmonique

Fait intervenir
- numération,
- coordonnées,
- règle et compas.

Pour les plus grands, notion de fonction.

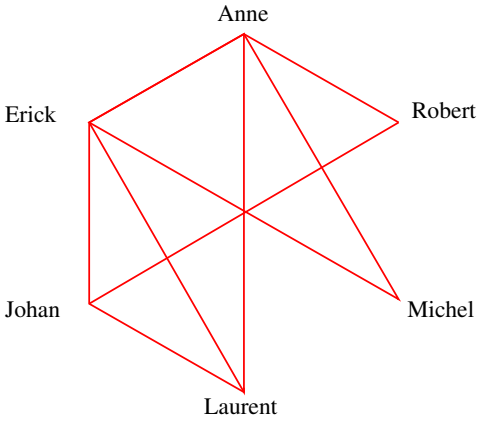
Illustre la façon dont les matheux réfléchissent.

Couper, attendrir, trancher, réduire... ? Situation imaginée par Nicolas Schabanel, CNRS-Université Paris Diderot.

Eric Sigward a préparé deux tables pour le déjeuner de ses invités Anne, Erick, Johan, Laurent, Michel et Robert. Le torchon brûle entre Anne, Erick et Laurent, pas question de les mettre à la même table. Johan s'entend bien avec Anne et Michel, Michel supporte Laurent et Robert, Robert évite Anne et Johan. Comment les répartir en froissant le moins de paires possible ?

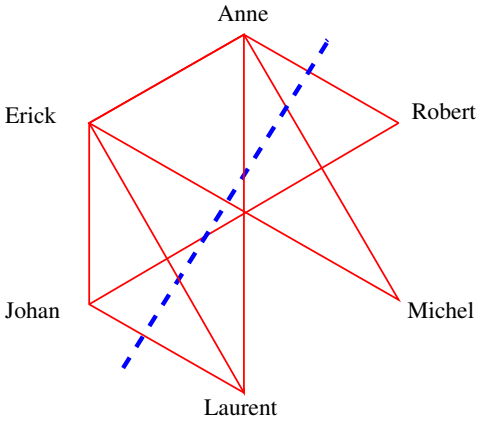
Couper, attendrir, trancher, réduire... ? Situation imaginée par Nicolas Schabanel, CNRS-Université Paris Diderot.

Eric Sigward a préparé deux tables pour le déjeuner de ses invités Anne, Erick, Johan, Laurent, Michel et Robert. Le torchon brûle entre Anne, Erick et Laurent, pas question de les mettre à la même table. Johan s'entend bien avec Anne et Michel, Michel supporte Laurent et Robert, Robert évite Anne et Johan. Comment les répartir en froissant le moins de paires possible ?



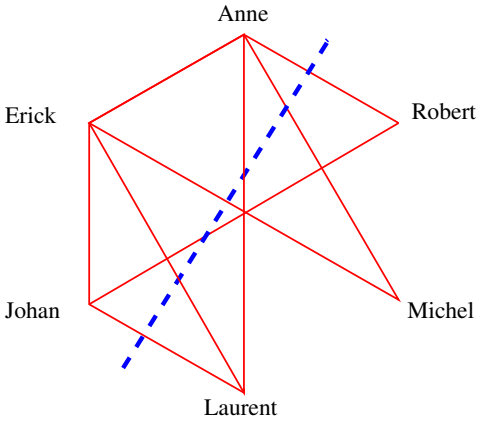
Couper, attendrir, trancher, réduire... ? Situation imaginée par Nicolas Schabanel, CNRS-Université Paris Diderot.

Eric Sigward a préparé deux tables pour le déjeuner de ses invités Anne, Erick, Johan, Laurent, Michel et Robert. Le torchon brûle entre Anne, Erick et Laurent, pas question de les mettre à la même table. Johan s'entend bien avec Anne et Michel, Michel supporte Laurent et Robert, Robert évite Anne et Johan. Comment les répartir en froissant le moins de paires possible ?



Couper, attendrir, trancher, réduire... ? Situation imaginée par Nicolas Schabanel, CNRS-Université Paris Diderot.

Eric Sigward a préparé deux tables pour le déjeuner de ses invités Anne, Erick, Johan, Laurent, Michel et Robert. Le torchon brûle entre Anne, Erick et Laurent, pas question de les mettre à la même table. Johan s'entend bien avec Anne et Michel, Michel supporte Laurent et Robert, Robert évite Anne et Johan. Comment les répartir en froissant le moins de paires possible ?



Fait intervenir

- des raisonnements de parité,
- la notion de graphe.

Illustre la façon dont les matheux réfléchissent. Aborde de façon légère la difficulté des problèmes informatiques.

Comment faire coopérer des individus égoïstes ? Situation imaginée par Yannick Viossat, Université Paris-Dauphine.

Anne et Laurent n'ont qu'un téléphone pour deux. Aujourd'hui, s'ils veulent bien se le partager, je leur donnerai 2 bretzels à chacun. Si un seul des deux accepte de partager, l'autre aura 3 bretzels. Si aucun des deux n'accepte de partager, un seul bretzel chacun...

Comment faire coopérer des individus égoïstes ? Situation imaginée par Yannick Viossat, Université Paris-Dauphine.

Anne et Laurent n'ont qu'un téléphone pour deux. Aujourd'hui, s'ils veulent bien se le partager, je leur donnerai 2 bretzels à chacun. Si un seul des deux accepte de partager, l'autre aura 3 bretzels. Si aucun des deux n'accepte de partager, un seul bretzel chacun...

Fait intervenir

- numération,
- tables de multiplication,
- tableaux croisés à remplir.

Illustre la façon dont les matheux réfléchissent.
Aborde de façon légère un mécanisme important (coexistence d'espèces animales, réactions de la société face au changement climatique...).

Version électronique du livre téléchargeable (en entier, par chapitre) à l'adresse
`http://smf.emath.fr/MathematiquesExplosionContinue`
Recherche : **smf continue**

Version électronique du document d'accompagnement **Pour aller moins loin** téléchargeable à l'adresse
`http://www.math.u-psud.fr/pansu/explosion_continue_en_classe.html`
Recherche : **pansu explosion classe**

Version électronique du livre téléchargeable (en entier, par chapitre) à l'adresse
`http://smf.emath.fr/MathematiquesExplosionContinue`
Recherche : **smf continue**

Version électronique du document d'accompagnement **Pour aller moins loin** téléchargeable à l'adresse
`http://www.math.u-psud.fr/pansu/explosion_continue_en_classe.html`
Recherche : **pansu explosion classe**

Tiré à 20000 exemplaires le 9 octobre, le livre est presque épuisé. Il va être réédité.

Version électronique du livre téléchargeable (en entier, par chapitre) à l'adresse
`http://smf.emath.fr/MathematiquesExplosionContinue`
Recherche : **smf continue**

Version électronique du document d'accompagnement **Pour aller moins loin** téléchargeable à l'adresse
`http://www.math.u-psud.fr/pansu/explosion_continue_en_classe.html`
Recherche : **pansu explosion classe**

Tiré à 20000 exemplaires le 9 octobre, le livre est presque épuisé. Il va être réédité.

Quel tirage ?

Version électronique du livre téléchargeable (en entier, par chapitre) à l'adresse
`http://smf.emath.fr/MathematiquesExplosionContinue`
Recherche : **smf continue**

Version électronique du document d'accompagnement **Pour aller moins loin** téléchargeable à l'adresse
`http://www.math.u-psud.fr/pansu/explosion_continue_en_classe.html`
Recherche : **pansu explosion classe**

Tiré à 20000 exemplaires le 9 octobre, le livre est presque épuisé. Il va être réédité.

Quel tirage ?

Faites moi part de vos intentions.

`pierre.pansu@math.u-psud.fr`
Recherche : **pansu**

Version électronique du livre téléchargeable (en entier, par chapitre) à l'adresse
`http://smf.emath.fr/MathematiquesExplosionContinue`
Recherche : **smf continue**

Version électronique du document d'accompagnement **Pour aller moins loin** téléchargeable à l'adresse
`http://www.math.u-psud.fr/pansu/explosion_continue_en_classe.html`
Recherche : **pansu explosion classe**

Tiré à 20000 exemplaires le 9 octobre, le livre est presque épuisé. Il va être réédité.

Quel tirage ?

Faites moi part de vos intentions.

`pierre.pansu@math.u-psud.fr`
Recherche : **pansu**

Suggestion : sollicitez les auteurs de la brochure comme conférenciers. Voir aussi
`http://smf.emath.fr/MathGrandPublic/PromenadesMathematiques`
Recherche : **smf promenade**