



# SAM LOYD, un précurseur des mathématiques ludiques

Nancy, 19 mars 2008



# Plan de l'exposé



Introduction : quelques images connues

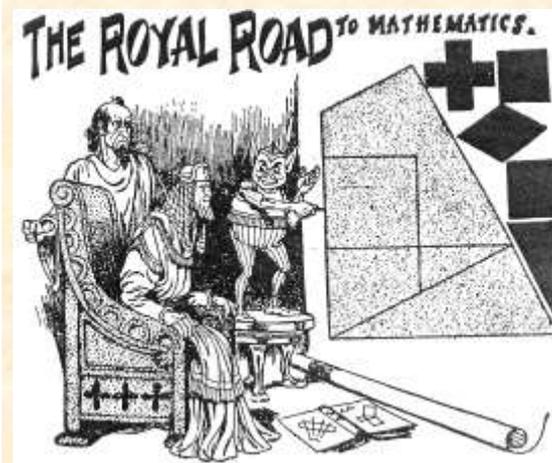
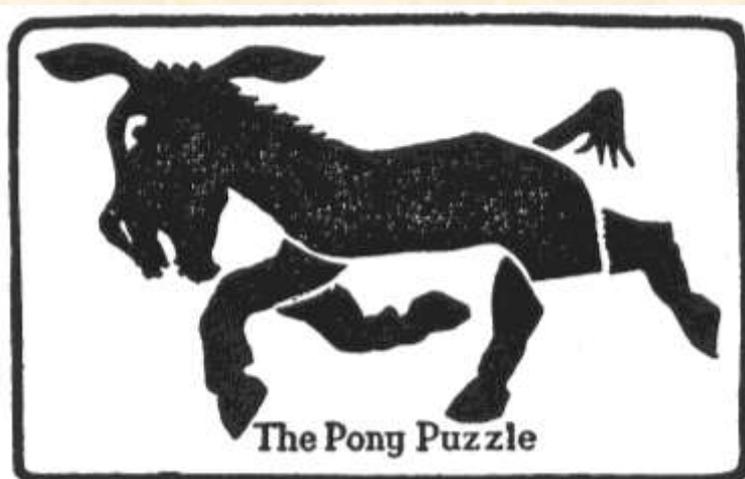
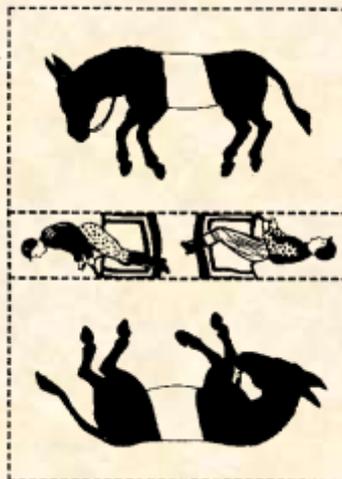
1. Qui est Sam Loyd ?
  2. Contexte historique
  3. Apport de Sam Loyd
  4. Classification de ses productions
  5. Exemples de problèmes
  6. Quelques successeurs
- Conclusion



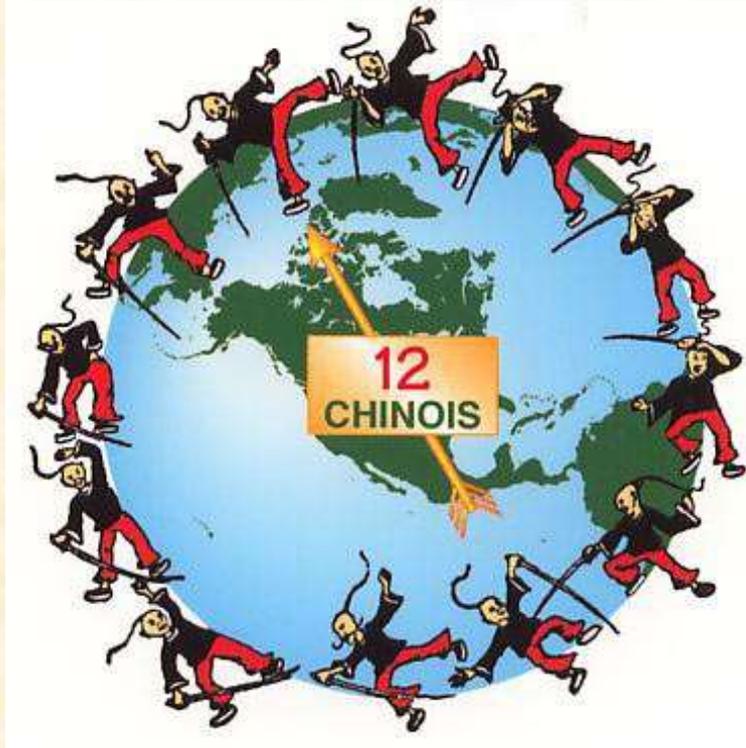
# Introduction



Quelques puzzles célèbres : le tour des ânes, le poney, le puzzle géométrique à 5 pièces,



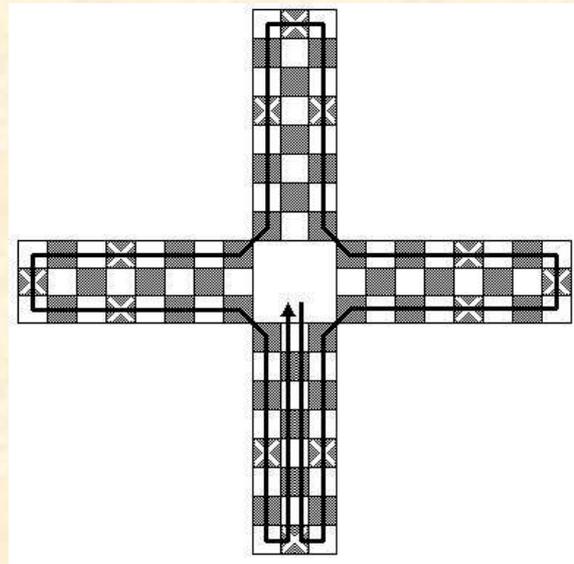
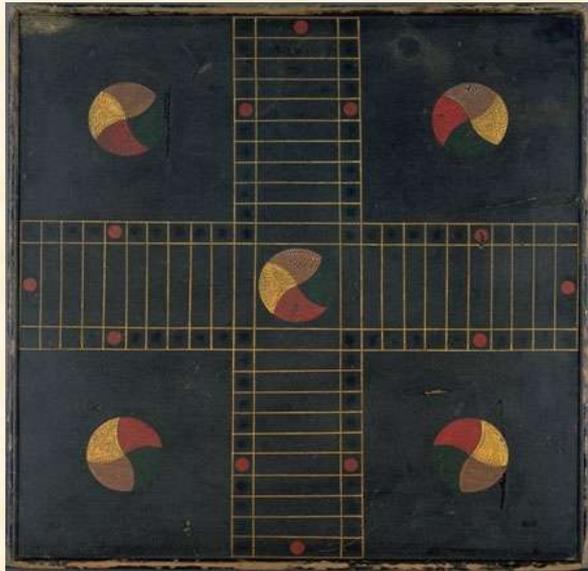
une disparition célèbre : « Quittez la terre »,



le taquin,



# le Parcheesi, jeu de chevaux indien





# 1. Qui est Sam Loyd ?



1841 : naît à Philadelphie.

1855 : publie son premier problème sur les échecs.

1858 : écrit des articles et des problèmes sur les échecs, abandonne ses études.

1870 : se tourne vers les casse-tête et énigmes mathématiques, les jeux, la publicité.

En tout, il fait paraître environ 700 problèmes d'échecs, et se consacre progressivement à d'autres domaines.

1873 : publie le problème impossible du taquin sous forme de concours qui touchera des millions de personnes à travers le monde.

1878 : fait paraître un livre sur les échecs, « *Chess Strategy* ».

Publicités, récréations mathématiques (dont les puzzles), casse-tête publicitaires, adaptation de jeux, magie (dont les « disparitions ») sont ses domaines d'étude.

Il collaborera avec Dudeney, mais le copiera aussi, ce qui sera à l'origine de querelles.

1911 : Sam Loyd meurt

1914 : son fils publie « Cyclopedia », contenant environ 5000 énigmes.

1965 – 1970 : Martin Gardner publie « Les casse-tête mathématiques de Sam Loyd »

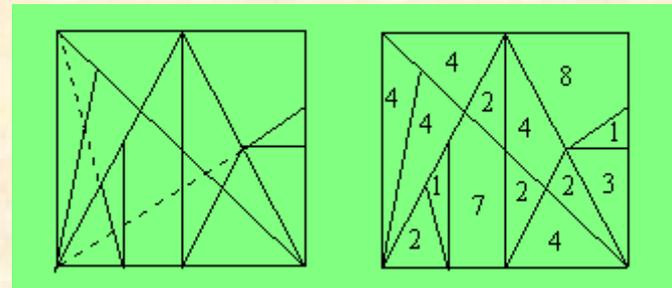
Actuellement, plusieurs sites proposent l'une ou l'autre énigme ou des puzzles de Sam Loyd, et ses problèmes sont parfois repris dans des défis mathématiques.



## 2. Contexte historique



- Egypte (-1650): premiers problèmes retrouvés
- Zénon d'Elée (-495,-435) : paradoxe
- Archimède (-287,-212) : bœufs de Thrynacie, syntemachion



- Diophante (3<sup>e</sup> siècle)
- Alcuin (735-804) : le loup, la chèvre et le chou, ...

- Nicolas Chuquet (1445-1500) : livre de récréations mathématiques
- Pacioli (1445-1517)
- Niccolo Fontana dit Tartaglia (1500-1557)
- Bachet de Méziriac (1587-1638) : livre de problèmes plaisants (dont traversées)
- Mersenne (1588-1648)
- Fermat (1601-1665)
- Descartes (1596-1650)

Echanges de « récréations » entre mathématiciens

-Euler (1707-1783)

- \* problèmes liés aux échecs

- \* problème des 36 officiers

- \* problème des ponts de Koenigsberg

- \* ...

- Hamilton (1805-1865) :

parcours des arêtes d'un dodécaèdre

- Cayley (1821-1895)

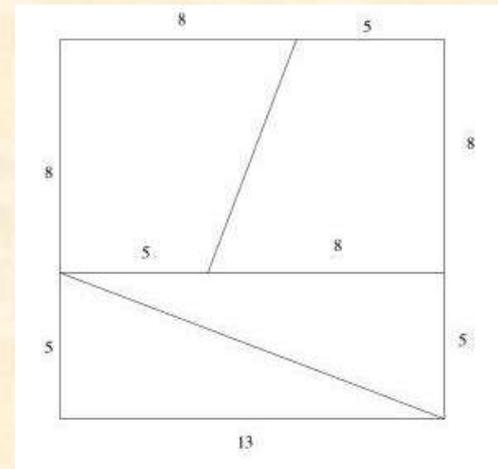
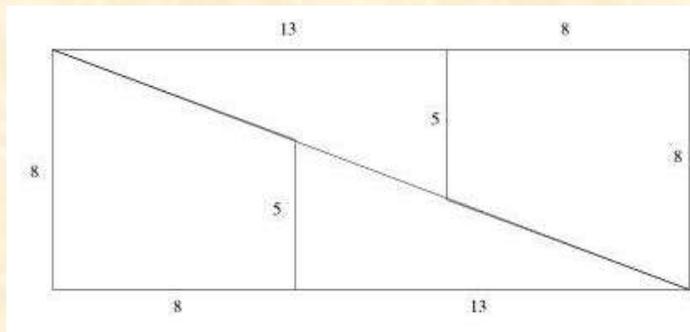
- Charles Lutwige Dogdson alias Lewis Carroll  
(1832-1898)

\* travaux en logique,

\* jeux de lettres,

\* casse-tête (dont « Le singe et la poulie »),

\* paradoxe géométrique.

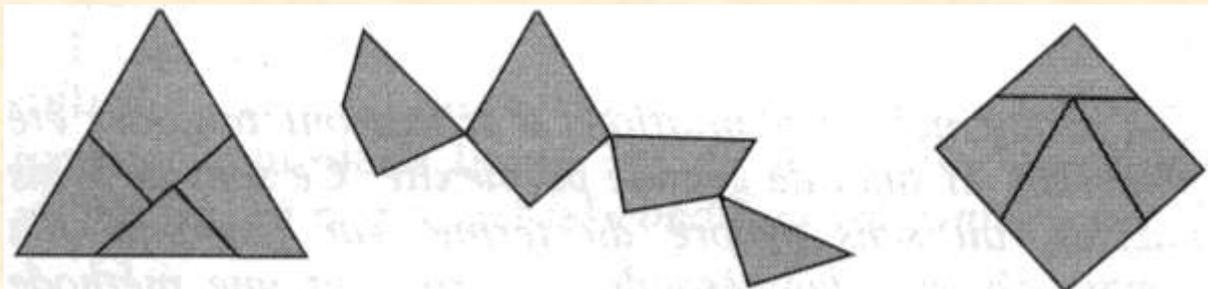


## Quelques faits historiques et économiques (XIXe siècle) :

- industrialisation,
- apparition du papier bon marché,
- développement des démocraties,
- suppression d'un impôt sur la presse,
- développement de la publicité,
- presse diversifiée.

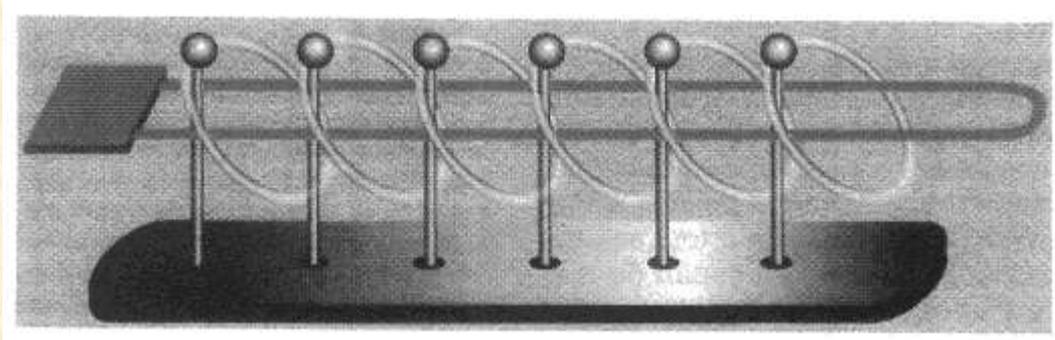
Tout ceci permettra une diffusion beaucoup plus large des récréations mathématiques, qui ne sont plus réservées à une élite.

- Henri Dudeney (Grande-Bretagne, 1857-1930)
  - \* mathématicien autodidacte,
  - \* collaboration et querelles avec Sam Loyd,
  - \* recueils : *The Canterbury Puzzles* et *Amusements in mathematics*,
  - \* inventeur des pentominos,
  - \* problèmes d'alignement,
  - \* auteur des premiers cryptarithmes,
  - \* découpage du triangle pour obtenir un carré.



- Edgard Lucas (France, 1842-1891)
  - \* théorie des nombres,
  - \* recueils : *Arithmétique amusante* et *Récréations mathématiques (4 tomes)*,
  - \* analyse détaillée de certains types de problèmes (traversées, ponts, taquin),
  - \* « inventeur » des tours de Hanoï,

- \* « inventeur » du baguenaudier.



- Fourrey Emile (France)  
Recueils :  
« *Récréations arithmétiques* » (1899)  
« *Curiosités géométriques* » (1907)



# 3. Apport de Sam Loyd



Problèmes liés aux échecs

- motifs géométriques, lettres
- astuces (réduction de l'échiquier)
- problème des huit dames  
(Nauck en 1850, Kraitchick en 1930)

Utilisation ultérieure : problèmes utilisant la disposition d'un échiquier (comme Dudeney)

## Puzzles

- « Le poney » (10 000 \$)
- « Le tour des ânes »

## Inventions publicitaires diverses brevetées:

- crayon et boucle
- « Teddy et les lions »

## Le taquin (succès mondial)



## Enigmes (habillages variés)



# 4. Classification de ses productions



Une mission impossible ?

## 1. Logique – Algorithmes

(organisation, stratégie)

## 2. Logique – Relations

(rébus et jeux de mots, relations diverses)

## 3. Géométrie – Lignes

(graphes, trajets et labyrinthes, placement de points ou de segments)

## 4. Géométrie – Surfaces

(puzzles à reconstituer, découpages, Pythagore, longueurs et aires)



## Classification de ses productions



### 5. Géométrie – Espace

(trajets (3D), problèmes de volume)

### 6. Analyse combinatoire

(permutations, combinatoire)

### 7. Arithmétique

(égalités, opérations, grandeurs)

### 8. Algèbre

(problèmes simples, problèmes à plusieurs inconnues, second degré)



# 5. Exemples de problèmes



## PROBLÈMES DE LOGIQUE - ALGORITHMES

### ORGANISATION

Loyd reprend quelques problèmes de traversées, thème déjà abordé antérieurement :

#### Trois ménages querelleurs (LOYD, 1-70)

[...] Dans la présente version du problème, un groupe de trois ménages revenant d'un déjeuner sur l'herbe, doit traverser une rivière dans un petit canot. Le canot ne peut porter que deux personnes à la fois et aucune des dames ne sait ramer. Pour compliquer l'affaire, il se trouve que M. C... s'est violemment disputé avec les autres messieurs à la suite de quoi Mme C... eut de son côté des mots avec les deux autres dames.

Comment ces messieurs vont-ils s'y prendre pour faire traverser ces dames de façon à ce que des personnes en désaccord ne se trouvent ensemble ni sur le bateau ni sur la berge. De plus aucun des messieurs ne doit se trouver sur la berge seul avec deux dames.

Le problème consiste à trouver combien de fois le canot devra faire la traversée pour transborder tout le monde. [...]

Traversée des ménages. Tartaglia (1500-1557) :

*Déterminez comment trois ménages feront la traversée d'une rivière avec un seul bateau sans batelier, qui ne peut transporter plus de deux personnes à la fois de telle manière qu'aucune femme ne demeure en la compagnie d'un ou de deux hommes si son mari n'est pas présent, puisque les maris sont jaloux.*

Bachet de Méziriac (1587-1638)

Problème identique

Emile Fourrey (1869 - 1925?)

Variante avec trois maîtres et trois valets qui ne peuvent rester avec d'autres maîtres pour ne pas divulguer de secret.

## Problème de l'homme, de la chèvre et du loup (Alcuin)

Un homme devait transporter de l'autre côté d'un fleuve un loup, une chèvre et un panier de choux. Or le seul bateau qu'il put trouver ne permettait de transporter que deux d'entre eux. Il lui a donc fallu trouver ne permettait de transporter que deux d'entre eux. Il lui a donc fallu trouver le moyen de tout transporter de l'autre côté sans aucun dommage. Dite qui peut comment il a réussi à traverser en conservant intacts le loup, la chèvre et les choux.

L'idée est reprise dans "Le quadruple enlèvement (LOYD, 1-27, Cyclopedia p. 266)

Un problème un peu différent mais avec le même titre est proposé par Dudeney (*Amusements in Mathematics*, p. 1137 n°375). D'autres problèmes de traversées sont également repris.

Lucas (1842-1891) a travaillé sur les problèmes de traversées en les illustrant parfois avec des cartes ("*Arithmétique amusante*").

Plus tard, André Sainte-Laguë reprendra ce thème.

Propositio de homine et capra et lupo

Homo quidam debebat ultra fluvium transferre lupum, capram, et fasciculum cauli. Et non potuit aliam navem invenire nisi quae duos tantum ex ipsis ferre valebat. Praeceptum itaque ei fuerat ut omnia haec ultra illaesa omnino transferret. Dicat, qui potest, quomodo eis illaesis transire potuit.

Loyd aborde aussi quelques problèmes de transvasement

Le bouilleur de cru (LOYD, 1-48) : début de l'énigme

Tout le monde connaît, bien sûr, le problème du marchand de miel qui rencontra un acheteur désirant quatre litres de miel, mais n'ayant qu'un simple récipient de trois litres et un de cinq. Il est relativement simple de transvaser le miel d'une mesure dans l'autre jusqu'à obtenir les quatre litres désirés. Je vous conseille cependant d'user de votre matière grise afin de trouver le nombre minimum de transvasements nécessaires. [...]

Loyd propose plusieurs autres problèmes de laitier, dont "Le laitier mathématicien" (LOYD, 2-123, Cyclopedica p. 287), proposé aussi par Dudeney ("*Amusements in Mathematics*" p. 110 n°366)

Ce problème peut être rapproché d'autres exemples.

Un problème de boisson (problème issu de la tradition russe)

Vassili s'est procuré un seau de douze litres de vodka qu'il aimerait partager avec Piotr. Malheureusement, Piotr dispose uniquement de deux bouteilles vides, l'une de 8 litres, l'autre de 5 litres. Comment faire pour partager équitablement la vodka ?

Mesure de Tartaglia (1500-1557)

Trois hommes ont volé à un gentilhomme un vase contenant 24 onces de baume. Dans leur fuite, ils rencontrent un commerçant de qui ils achètent trois vases vides qui peuvent recueillir 5, 11 et 13 onces. De quelle façon, les trois hommes peuvent-ils partager le précieux liquide en trois portions égales ?

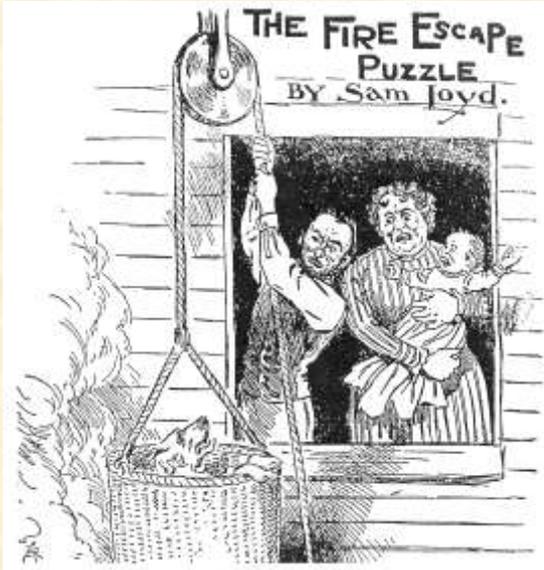
Bachet de Méziriac propose de partager 8 pintes de vin à l'aide de deux vases, l'un contenant 5 pintes et l'autre 3. Ce problème est généralisé ensuite aux nombres 42, 27 et 12.

Emile Fourrey demande de partager 12 pintes de vin à l'aide de deux bouteilles, l'une de 7 pintes, l'autre de 5 (*Récréations arithmétiques*).

Voici un autre problème proche :

L'incendie (LOYD, 2-137, Cyclopedia p. 71)

*Faites descendre la famille le plus rapidement possible.*



[...]

Le dessin ci-dessus montre un ascenseur Binks à l'extérieur d'un élégant hôtel estival. Pas plus de 15 kilogrammes ne peuvent descendre dans un panier, si l'autre panier reste vide, et 15 kilogrammes sont la différence limite de poids des deux paniers remplis. Une nuit le feu ayant pris à l'hôtel, tous les clients s'échappèrent en toute sécurité, sauf le veilleur de nuit et sa famille. Ils se réveillèrent, alors que toutes les sorties étaient devenues impraticables, sauf

l'ascenseur Binks. Le veilleur pesait 45 kilogrammes, sa femme 105, le chien 30, et le bébé 15.

Chaque panier est suffisamment grand pour les contenir tous les quatre, mais on ne peut pas utiliser de contrepoids dans les paniers. Seuls, l'homme, la femme, le chien et le bébé peuvent monter dans les paniers. On suppose ici que ni le bébé, ni le chien ne peuvent monter ou descendre d'un panier sans l'aide de l'homme ou de sa femme. Quelle est la façon la plus rationnelle pour que tous quatre descendent sains et saufs ?

Un problème très proche est proposé par Lewis Carroll ("La reine captive").

Problème de l'homme, de la femme qui pesaient trop lourd (Alcuin)  
Il s'agit d'un homme et d'une femme. Chacun d'eux conduisait un chariot chargé. Ils avaient deux enfants dont le poids s'ajoutait à celui des chariots. Ils devaient traverser un fleuve. Ils trouvèrent un bateau qui pouvait transporter le poids d'un seul chariot. Que celui qui croit pouvoir le faire organise la traversée sans faire couler le bateau.

Propositio de viro et muliere ponderantibus

De viro et muliere, quorum uterque pondus habebat plaustrum onustum duobus habentibus infantibus inter utroque plaustrum pondere pensantes, fluvium transire debuerunt. Navem invenerunt quae non poterat ferre plus nisi unum pondus plaustrum. Transfretari faciat, qui se putat posse, ne navis mergatur.

## La tour de Hanoï

Ce problème figure dans le document original (Cyclopedia, p. 223)

Il a été également proposé par Lucas (*Récréations Mathématiques II*) et Dudeney, puis par Sainte-Laguë.

Repris sur le site

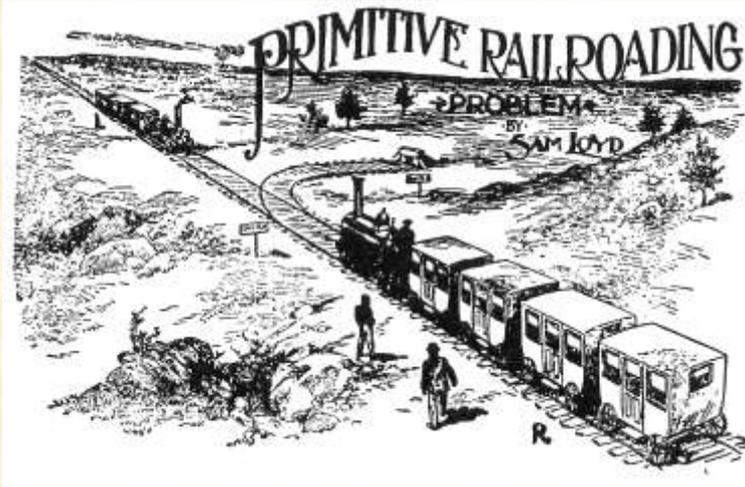
[http://www.maa.org/editorial/mathgames/mathgames\\_01\\_03\\_05.html](http://www.maa.org/editorial/mathgames/mathgames_01_03_05.html)

Dudeney en proposera une version originale avec des fromages  
("The *Canterbury Puzzles*" p.24)



Le petit train (LOYD, 1-89, Cyclopedia p. 89)

*Faites croiser les deux trains.*



Sur cette ligne à voie unique deux trains doivent se croiser. La voie de garage ne peut tenir qu'un wagon ou une locomotive à la fois. On ne peut pas accrocher de wagon à l'avant de la locomotive et aucun moyen de fortune tel que cordes, perches, etc., ne doit être utilisé.

En combien de mouvements peut-on opérer le croisement dans ces conditions ? On compte un mouvement chaque fois que l'on renverse la vapeur.

Commentaires :

Repris sur le site

[http://www.maa.org/editorial/mathgames/mathgames\\_01\\_03\\_05.html](http://www.maa.org/editorial/mathgames/mathgames_01_03_05.html)

Des problèmes d'aiguillages seront aussi repris par Sainte-Laguë

*(Avec des nombres et des lignes)*

Loyd propose également un problème topologique, faisant allusion à Alexandre le Grand.

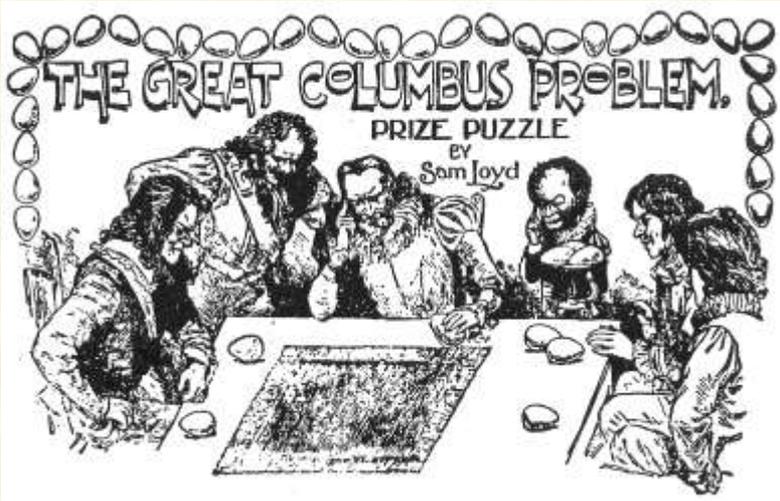
Le nœud gordien (LOYD, 1-110, Cyclopedia p. 184)  
*Décrochez les ciseaux sans couper la corde.*



Ce problème sera repris dans "*Casse-tête et jeux magiques*" de Daniel Picon.

## STRATEGIE

L'œuf de Christophe Colomb (LOYD, 1-59, Cyclopedia p. 169)  
*Comment le premier joueur peut-il gagner à tout coup ?*



[...] Le jeu est simple. Les deux adversaires placent chacun à leur tour un œuf sur un napperon carré. Une fois que l'œuf a été posé, il ne doit pas être déplacé, ni touché par un autre. Ceci continue jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de place sur le napperon. Le dernier à placer un œuf est le gagnant. Les œufs doivent être de même taille, mais comme les dimensions du napperon et

les distances entre les œufs sont quelconques il semblerait que le résultat du jeu doive être entièrement dû au hasard. Cependant celui qui ouvre le jeu peut gagner à tous les coups en utilisant une stratégie qui, comme l'a remarqué le grand navigateur "est la plus simple au monde une fois qu'on vous l'a montrée !".

Le problème de Rip Van Winkle (LOYD, 2-6, Cyclopedica p. 232)

*Comment Rip peut-il gagner ?*



Ce vieux jeu hollandais appelé *Kugelspiel*, dont notre jeu de boules moderne est inspiré, consiste à jouer avec treize quilles alignées sur un rang. [...]. Les joueurs se tiennent si près des quilles que, même sans trop d'adresse, ils peuvent renverser la quille voulue ou même les deux quilles adjacentes. Les joueurs lancent, chacun à leur tour, une seule boule; le but du jeu est de renverser la dernière quille pour gagner.

Le petit Nain-de-la-Montagne avec qui joue Rip Van Winkle vient juste de lancer sa boule et de renverser la quille numéro deux. Rip a le choix entre vingt-deux possibilités ; renverser une des douze quilles, ou bien, renverser de dix façons possibles deux quilles adjacentes. Que doit faire Rip pour gagner ? On suppose que les deux joueurs peuvent renverser la quille ou les deux quilles visées, et que chaque joueur jouera le mieux possible.

Repris sur le site

[http://www.maa.org/editorial/mathgames/mathgames\\_01\\_03\\_05.html](http://www.maa.org/editorial/mathgames/mathgames_01_03_05.html)

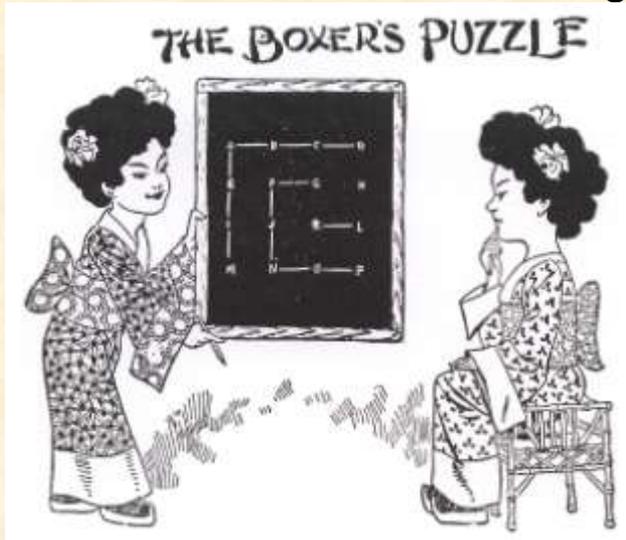
Problème similaire de Dudeney sur le site

<http://www.crocodilus.org/references/loyd.htm>, issu sans doute de "Canterbury puzzles" p. 119.

Ce problème sera aussi repris par Sainte-Laguë (*Avec des nombres et des lignes*).

Le jeu des carrés (LOYD, 1-85, Cyclopedia p. 104)

*Quelle est la meilleure stratégie ?*



Repris sur le site

[http://www.maa.org/editorial/mathgames/mathgames\\_01\\_03\\_05.html](http://www.maa.org/editorial/mathgames/mathgames_01_03_05.html) qui renvoie à une analyse du problème.

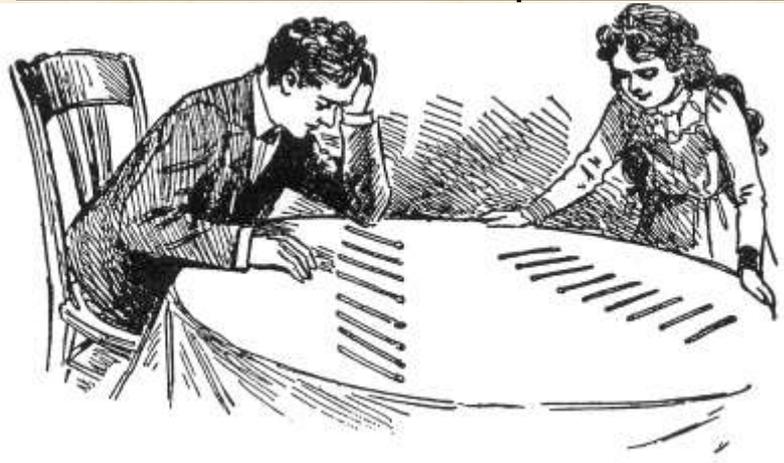


## PROBLÈMES DE LOGIQUE - RELATIONS

### REBUS ET JEUX DE MOTS

Dans le "Cyclopedia", on trouve pas mal de rébus, charades, soit en mots soit en dessins et des dessins humoristiques avec une légende.

Placez neuf allumettes pour faire huit, et huit autres pour annuler le jeu  
(LOYD, 2-15, Cyclopedia p. 192)



Harry a donné à sa soeur neuf allumettes en lui demandant de les placer pour que cela fasse huit. Elle, en retour, lui a donné huit allumettes avec lesquelles il doit annuler le jeu. Ces deux devinettes ne sont pas d'ordre mathématique mais elles amuseront les enfants qui, peut-

être, ne connaissent pas le principe du jeu.

Repris sur le site <http://www.crocodilus.org/references/loyd.htm>

Remarquons que dans la version originale, Harry n'a que 6 allumettes pour faire "rien" et sa sœur en a 10 pour faire "ten".

La première partie du problème traduit a également été proposée par Fourrey. Gardner a sans doute fait un assemblage des deux.

Les problèmes d'allumettes ont été étudiés entre autres par Lucas (*Récréations mathématiques I*)

"Patch quilt puzzle" (Cyclopedia p. 9)



Il faut retrouver un maximum de prénoms féminins : Nancy a déjà été trouvée.

Dudeney propose la même énigme

## RELATIONS DIVERSES

Le neveu malade (LOYD, 1-19, Cyclopedia p. 159)

Voici un petit problème de parentés qui a une solution amusante. L'oncle Reuben était en ville pour rendre visite à sa sœur Marie-Anne. Ils se promenaient ensemble le long d'une rue de la ville quand, arrivant devant un petit hôtel, Reuben dit à sa sœur : "Il faut que je m'arrête ici pour voir mon neveu qui est malade et habite cet hôtel". "Très bien - répondit Marie-Anne - vu que je n'ai point de neveu souffrant, je m'en vais rentrer chez moi, nous continuerons notre promenade cet après-midi".

Quel était le lien de parenté entre Marie-Anne et le mystérieux neveu ?

Autres problèmes faisant appel au même type de raisonnement :

- Complications domestiques (LOYD, 1-91)

Repris sur le site <http://www.crocodilus.org/references/loyd.htm>

- Un banc de serpents de mer (LOYD, 1-40)

Problème des deux hommes qui épousent chacun la sœur de l'autre (Alcuin)

Si deux hommes épousent chacun la sœur de l'autre, dites, je vous prie, quel lien de parenté unit leurs fils.

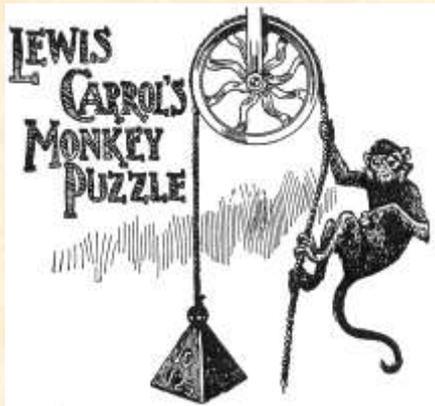
Une réunion familiale (Dudeney, Amusements in Mathematics p. 8 n°54)

Une certaine réunion familiale rassemblait 1 grand'père, 1 grand'mère, 2 pères, 2 mères, 4 enfants, 3 petits-enfants, 1 frère, 2 soeurs, 2 fils, 2 filles, 1 beau-frère, 1 belle-mère et une belle-fille. Vous direz que cela fait 23 personnes. Non, il n'y avait que 7 personnes présentes. Pouvez-vous montrer comment cela peut être ?

Propositio de duobus hominibus sorores accipientibus

Si duo homines ad invicem, alter alterius sororem in coniugium sumpserit, dic, rogo, qua propinquitate filii eorum pertineant.

Le problème du singe de Lewis Carroll (LOYD 2-1, Cyclopedica p. 44)  
*Qu'arrive-t-il au poids ?*



[...] Si on suspend à une corde, passée sur une poulie sans frottement un poids de dix kilogrammes, exactement équilibré par un singe agrippé à l'autre extrémité, qu'arrivera-t-il au poids si le singe essaye de grimper le long de la corde ?  
[...]

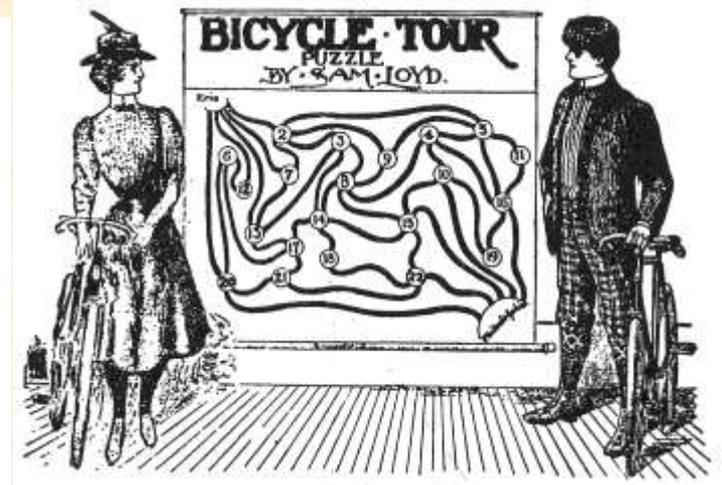
Martin Gardner ajoute dans son adaptation : "Pour résoudre ce problème avec plus de précisions, on suppose que la corde et la poulie ont une masse négligeable et ne sont soumis à aucun frottement".

## GEOMETRIE : LIGNES

### GRAPHES, TRAJETS ET LABYRINTHES (2D)

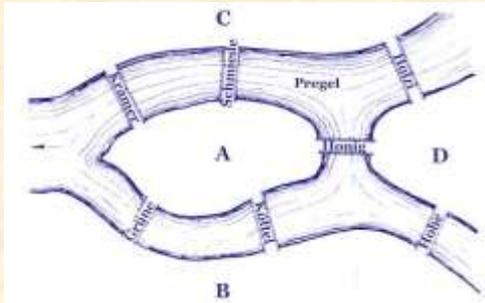
Loyd propose plusieurs problèmes de parcours de graphes :

- "Autre problème du singe "(LOYD, 2-108, Cyclopedia p.24) : *Quel est le plus court chemin pour Jocko ?*
- "Les canaux de Mars" (LOYD, 1-64, Cyclopedia p. 241)
- "La promenade à bicyclette" (LOYD, 1-2, Cyclopedia p.11) : *Tracez la route de Philadelphie à Erié passant une fois par chacune des villes représentées.*



Les ponts de Königsberg (LOYD, 1-25, Cyclopedia p. 155)

*Combien y a-t-il de routes différentes et quelle est la plus courte ?*



Le problème proposé par Loyd est une variante du problème classique.

Cette énigme, proposée dès 1750 par Euler, consistait à demander de parcourir la ville en traversant une et une seule fois chacun des sept ponts permettant de franchir la rivière Pregel.

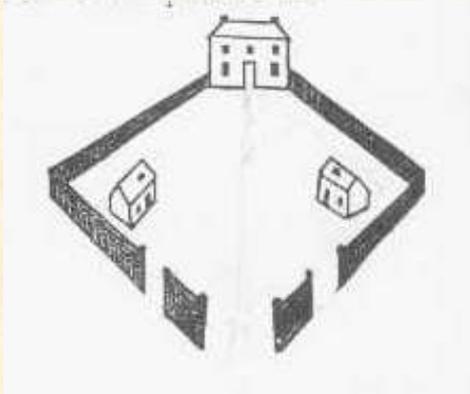
Ce problème est repris sur le site

[http://www.maa.org/editorial/mathgames/mathgames\\_01\\_03\\_05.html](http://www.maa.org/editorial/mathgames/mathgames_01_03_05.html)

Lucas étudiera les graphes (*Récréations Mathématiques IV*)

Sainte-Laguë parlera également, comme beaucoup d'autres, du problème des ponts de Königsberg (*Avec des nombres et des lignes*)

Dudeney abordera aussi ce sujet (*The Canterbury Puzzles*, p.47) en parlant d'une paroisse où un prêtre veut trouver un chemin passant par toutes les maisons pour atteindre l'église.



Les voisins querelleurs  
(LOYD, 1-76, Cyclopedia p. 27)

Loyd demande de tracer trois chemins ne se croisant pas sous certaines conditions.

En Grèce antique (LOYD, 1-7, Cyclopedia p. 259)

*Dessinez le symbole grec d'un trait continu en faisant le moins de tournants possibles.*



Plusieurs énigmes utilisent l'échiquier :

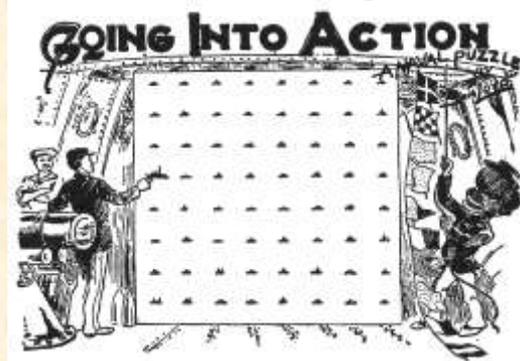
Tactique militaire (LOYD, 1-29, Cyclopedica p.21)

*Montrer comment une troupe pourrait entrer par la porte 1, traverser les soixante-quatre cases et sortir par la porte 2 en ayant passé sous l'arche.*



A l'abordage (LOYD, 1-42, Cyclopedica p. 189)

*Montrez comment le grand navire peut couler les soixante-trois bateaux ennemis et retourner à son point de départ en faisant le minimum de changements de direction.*





Ce labyrinthe est repris sur le site

[http://www.maa.org/editorial/mathgames/mathgames\\_01\\_03\\_05.html](http://www.maa.org/editorial/mathgames/mathgames_01_03_05.html)

Les labyrinthes ont été étudiés par Euler, plus tard par Sainte-Laguë, et sont toujours très attractifs (cf. France De Ranchin)

Un nombre élevé de labyrinthes sont proposés et analysés par Dudeney (*Amusements in Mathematics*, p.127 à 137 )

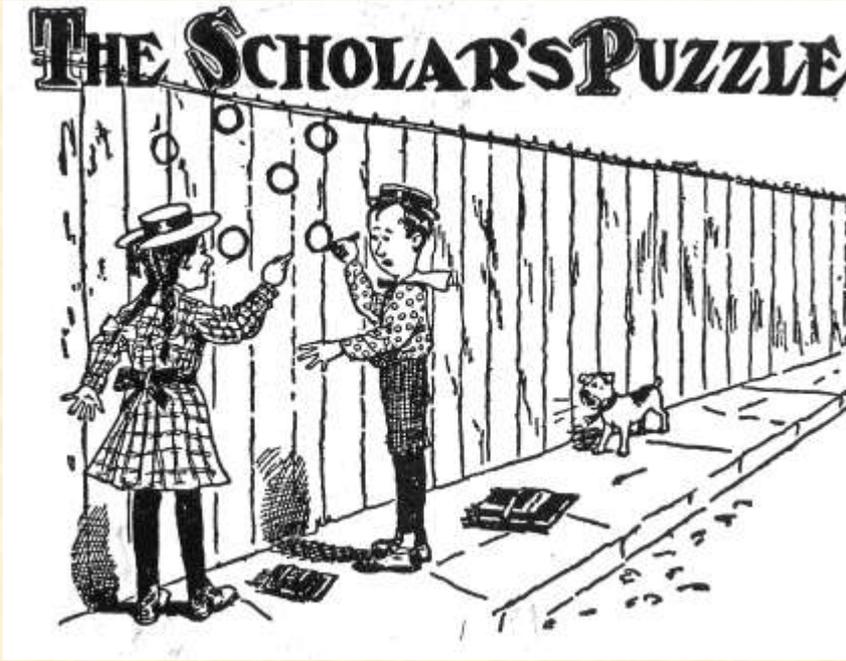
Loyd propose encore d'autres labyrinthes :

- "Labyrinthe de Lewis Carroll (Cyclopedia p. 261)"
- "Puzzleland Park. (Cyclopedia p. 61)"

## PLACEMENT DE POINTS OU DE SEGMENTS

Problème d'écoliers (LOYD, 2-19, Cyclopedia p. 59)

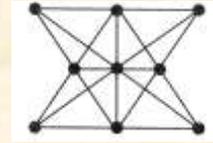
*Déplacez un cercle pour faire quatre rangées.*



Jennie, la meilleure élève de la classe, expose un intelligent casse-tête à Joe, son camarade de classe. Après avoir dessiné six petits cercles sur la palissade, elle lui dit : "Maintenant tu ne vois que deux rangées de trois cercles. Je veux que tu effaces un des cercles et que tu le redessines quelque part sur la palissade pour qu'il y ait quatre rangées de trois cercles."

## Autres problèmes d'alignements de Loyd:

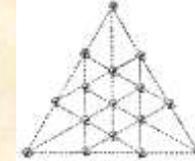
- "Une étude sur les œufs" (LOYD, 2-81, Cyclopedica p. 240) et
- "Les corbeaux dans le champ de maïs" (LOYD, 1-107, Cyclopedica p. 110) où un nombre maximum d'objets par rangée est autorisé.
  
- "Résoudre le casse-tête des œufs que montre Christophe" (LOYD, 2-130)
  
- "La chasse aux canards" (LOYD, 1-90, Cyclopedica p. 38) qui est repris sur le site <http://perso.orange.fr/therese.eveillau/index.htm>



Plantation d'arbres (Newton, 1643-1727)

Planter neuf arbres en formant dix alignements de trois arbres.

Problème d'alignement proposé par Dudeney  
(Canterbury puzzles p.43) :



Un châtelain du Sussex possédait une plantation de seize chênes, disposés de telle sorte qu'ils formaient douze alignements de quatre arbres. On demande comment faire pour les disposer en quinze rangées de quatre.

plantation

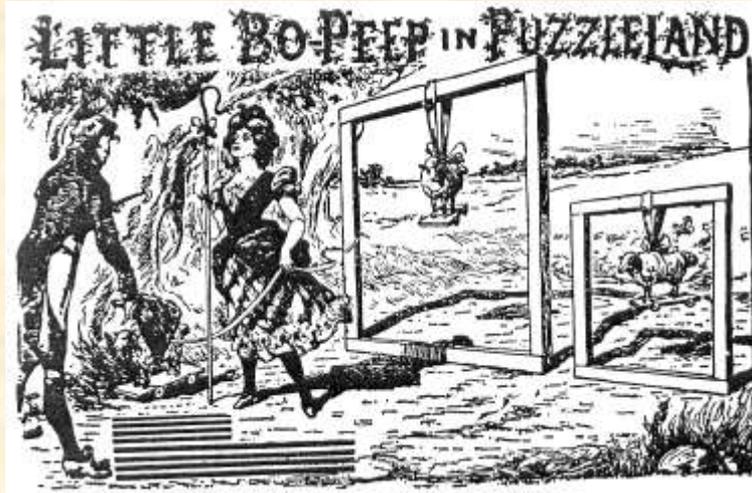
Une généralisation de ce problème est proposée par Sylvester (1814-1897) :

Problème du verger (1893)

Etant donnés  $n$  arbres tels que quatre d'entre eux ne soient jamais alignés, combien d'alignements de trois arbres peut-on avoir ?

La petite Bo-Peep (LOYD, 2-156, Cyclopedica p. 249)

*Disposez les huit barres pour faire trois carrés de même dimension.*



En utilisant huit barres de bois, Bo-Peep a construit deux parcs carrés pour ses deux agneaux en peluche.

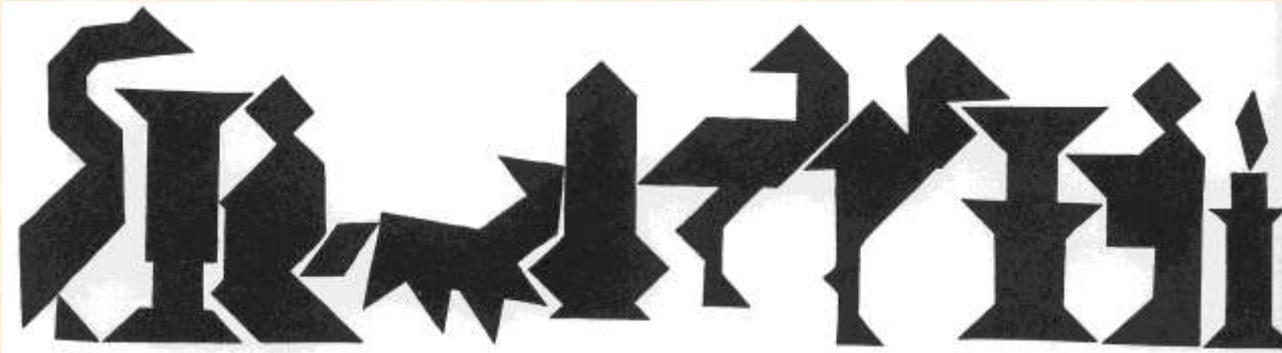
Un admirateur vient juste de lui offrir un troisième petit agneau, aussi veut-elle redistribuer les barres pour faire trois parcs carrés.

Découpez huit bandes étroites de carton, dont quatre, deux fois plus longues que les autres, comme le montre la figure. Le problème est le suivant : disposez les huit morceaux de carton sur une surface plane de façon à former trois carrés de même dimension.

## GEOMETRIE : SURFACES

### PUZZLES A RECONSTITUER

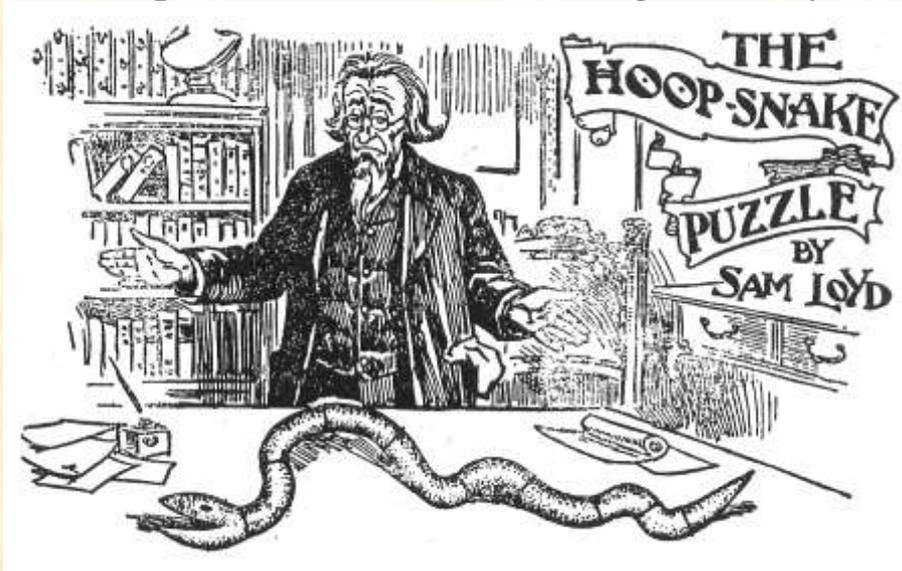
Tangram : "Formes de vie primitives"



Dans son livre 'The eighth book of tan', Sam Loyd propose environ 700 tangrams rassemblés par themes : le développement de l'architecture, bateaux et régates, silhouettes, animaux, symétries et art, etc ...  
Sam Loyd accompagne les puzzles d'une histoire du jeu imaginaire.  
Plusieurs tangrams sont proposés par Dudeney (*Amusements in Mathematics*, p.43 n°169)

Le serpent roulant (LOYD, 1-14, Cyclopedia p. 150)

*Réarrangez les dix morceaux de façon à ce que le serpent se morde la queue.*



Repris sur le site <http://perso.orange.fr/therese.eveillau/index.htm>

Repris sur <http://www.crocodilus.org/references/loyd.htm>

Pour rappel :

- "Le tour des ânes" repris dans "Casse-tête et jeux magiques" de Daniel Picon et "Le poney" (LOYD, 1-41, Cyclopedia p. 17), repris sur le site

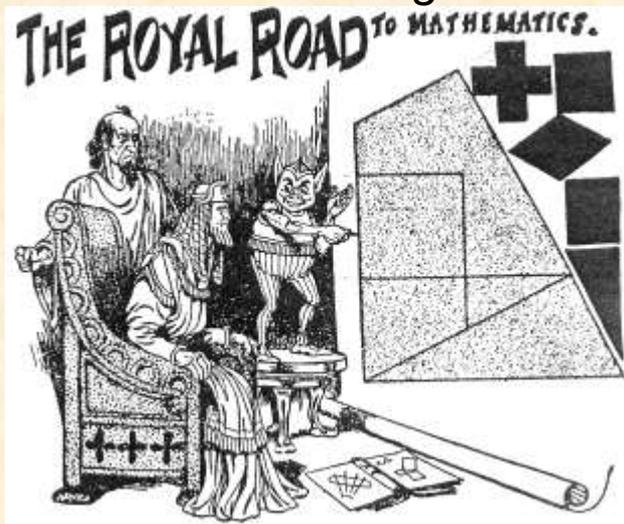
[http://www.maa.org/editorial/mathgames/mathgames\\_01\\_03\\_05.html](http://www.maa.org/editorial/mathgames/mathgames_01_03_05.html), sur le site

<http://perso.orange.fr/therese.eveilleau/index.htm> et sur le site

[http://carresmagiques.free.fr/html/sam\\_loyd.html](http://carresmagiques.free.fr/html/sam_loyd.html)

La voie royale des mathématiques (LOYD, 2-144, Cyclopedia p. 60)

*Construire les six figures avec cinq morceaux.*



[...] Tracez le quadrilatère sur une feuille de carton, découpez les cinq morceaux, puis regardez si vous pouvez les assembler pour former :

1. un carré,
2. une croix grecque,
3. un losange,
4. un rectangle,
5. un triangle rectangle,
6. le quadrilatère primitif

Les cinq autres figures sont montrées à une échelle plus petite pour indiquer la forme qu'elles ont. Tous les morceaux doivent être utilisés pour former les cinq figures.

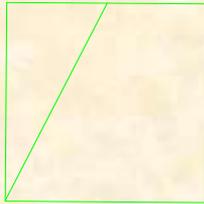
Exploitations de ce puzzle sur le site

[http://apmep.free.fr/spip/article.php3?id\\_article=251](http://apmep.free.fr/spip/article.php3?id_article=251)

(site Apmep Toulouse)

Repris dans "Casse-tête et jeux magiques" de Daniel Picon

## Le trio infernal (auteur non connu)



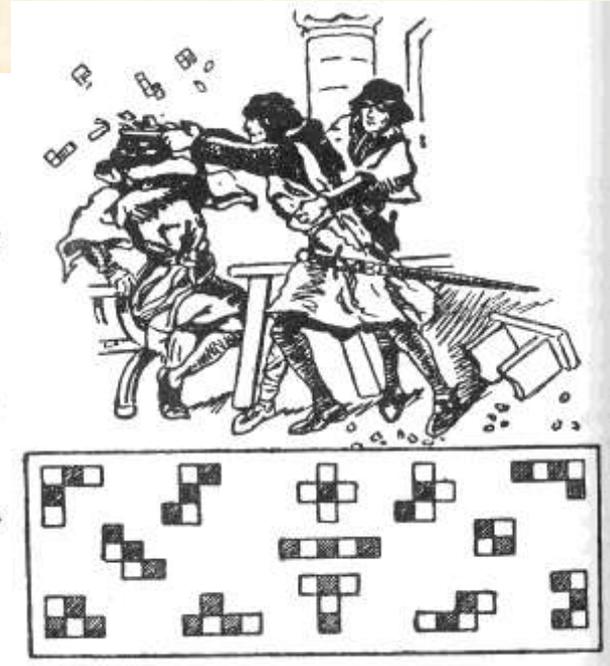
Exploitations : voir site <http://perso.orange.fr/jean-luc.bregeon/Page%203-10-2.htm> et sur le site <http://perso.orange.fr/therese.eveillau/index.htm>

Ce puzzle a été utilisé non seulement pour retrouver des triangles et quadrilatères, mais aussi en introduction aux formules d'aires lors du "Printemps des Sciences" à Bruxelles en 2007 (description sur le site <http://www.dev.ulb.ac.be/urem> )

Autre puzzle proche : le "syntémachion"

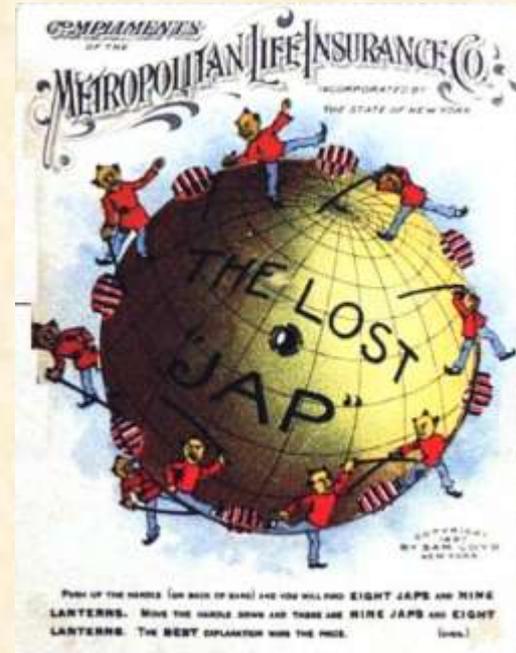
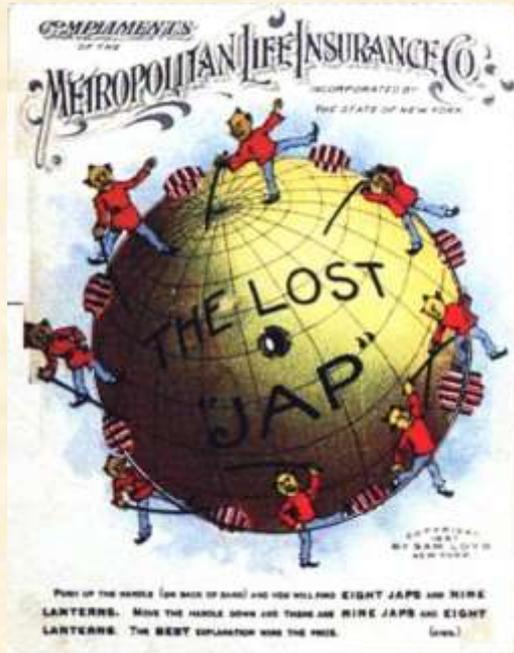
Echec au roi (Loyd, 1-47, Cyclopedia p. 97)

*Réunissez les huit morceaux de façon à reformer un échiquier.*



Le lien avec les pentominos de Dudeney (*The Canterbury Puzzles*, p.120) est flagrant !

Plusieurs disparitions :  
Le Japonais disparu

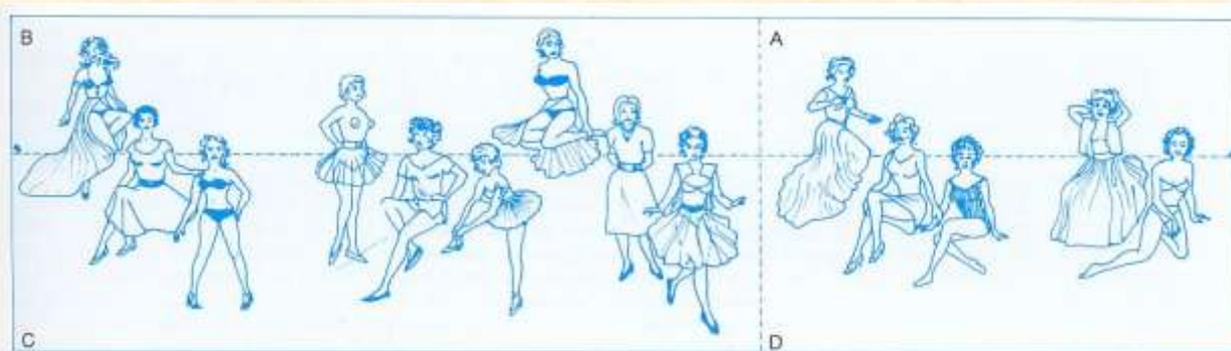
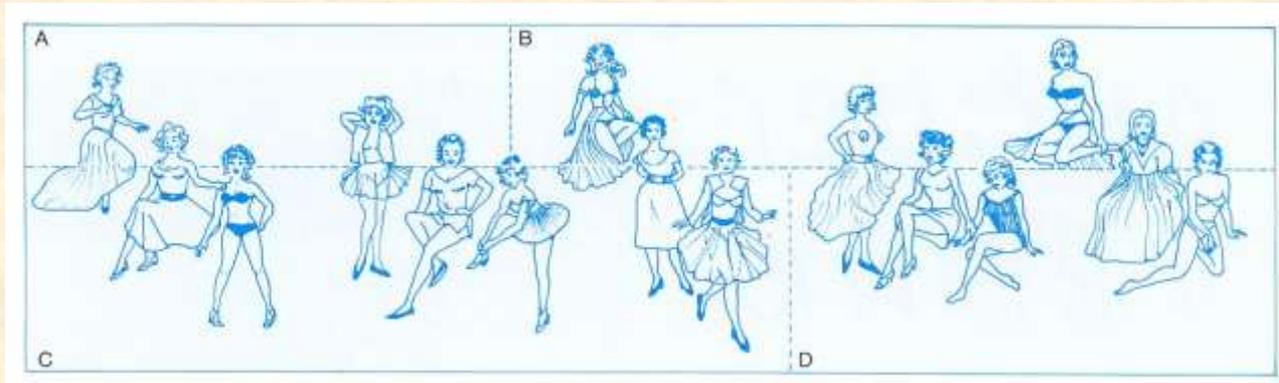


Teddy et les lions, visible sur le site

<http://pros.orange.fr/therese.eveillau%20/pages/delices/textes/teddy.htm>

La disparition du nain (source : site <http://perso.orange.fr/marco.butte>)

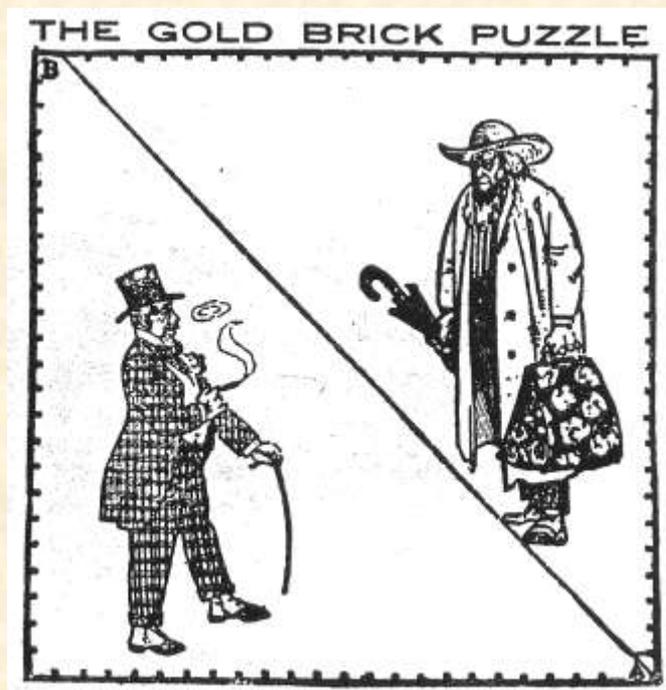
## Les jeunes filles



Remarquons que l'idée sera reprise par Claude Berge, membre de l'Oulipo, qui proposera la transformation d'un sonnet de 14 alexandrins en une ode de 15 alexandrins.

Le lingot d'or (LOYD, 1-21, Cyclopedia p.32)

*Qu'est devenu le centimètre carré manquant ?*



Ce problème montre combien il est aisé de tromper l'acheteur d'un lingot d'or. Le carré représente le lingot d'or que le fermier vient d'acheter à l'étranger en haut-de-forme. Les côtés sont divisés en 24 parties égales.

Si le carré a 24 centimètres de côté, il fait donc 24 fois 24, soit 576 centimètres carrés.

On coupe le lingot suivant la diagonale tracée et l'on glisse le morceau supérieur d'une division le long de celle-ci.

Si l'on découpe alors le petit morceau triangulaire qui dépasse en A, on peut le placer dans l'espace triangulaire qui est apparu en B.

On a ainsi formé un rectangle de 23 centimètres de largeur par 25 de hauteur, mais  $25 \times 23 = 575$ . Il manque donc 1 cm<sup>2</sup>. [...]

Cette énigme est reprise dans "Casse-tête et jeux magiques" de Daniel Picon.

### Autres disparitions

Le paradoxe des lignes est expliqué sur le site

<http://pros.orange.fr/therese.eveillau%20/pages/delices/textes/teddy.htm>

Il est d'ailleurs repris de Martin Gardner.

Ceci est repris dans "Casse-tête et jeux magiques" de Daniel Picon et adapté à d'autres situations (fleurs, bougies, vases)

### Paradoxe des aires de Carroll

Repris sur le site <http://perso.orange.fr/therese.eveillau/index.htm>

Repris aussi dans "Casse-tête et jeux magiques" de Daniel Picon  
Lucas reprendra aussi ce découpage, parmi d'autres.

## DECOUPAGES

Découpez ce chien en pain d'épice en deux morceaux de même forme (LOYD, 1-97, Cyclopedia p. 178)

Repris sur les sites [http://www.maa.org/editorial/mathgames/mathgames\\_01\\_03\\_05.html](http://www.maa.org/editorial/mathgames/mathgames_01_03_05.html),  
<http://perso.orange.fr/therese.eveillau/index.htm> et  
[http://carresmagiques.free.fr/html/sam\\_loyd.html](http://carresmagiques.free.fr/html/sam_loyd.html)

Pâques 1903 (LOYD, 2-33, Cyclopedia p. 46)

*Trois problèmes de la croix grecque.*



Il existe de nombreux et intéressants problèmes de découpage de la croix grecque, comme celle dessinée sur l'œuf de Pâques géant. En voici trois :

1. Découpez la croix en quatre parties pour former le carré.
2. Découpez la croix en trois parties pour former un losange.
3. Découpez la croix en trois parties pour former un rectangle deux fois plus long que large.

L'infirmière de la Croix-Rouge (LOYD, 1-17, Cyclopedia p. 157)

*Divisez une croix grecque en un nombre minimum de morceaux tels qu'ils puissent être assemblés pour former deux croix grecques identiques.*

Repris sur <http://www.crocodilus.org/references/loyd.htm>

D'autres découpages de la croix grecques sont proposés dans "Les volontaires de la croix rouge" (LOYD, 2-90, Cyclopedia p. 199), et chez Dudeney ("Amusements in Mathematics" p. 28-29)

La croix et le croissant (LOYD, 2-18, Cyclopedica p. 73

*Découpez le croissant de lune pour faire une croix.*



Ce problème est proposé dans un autre contexte par Dudeney (*The Canterbury Puzzles* p. 63).

D'autres découpages non polygonaux sont proposés : "Une vieille scie aux dents neuves (LOYD, 2-59, Cyclopedica p. 200), "Le problème de la monade (LOYD, 2-60, Cyclopedica p. 26), tous deux présents chez Dudeney ("*Amusements in Mathematics*" p. 39)

## Quelques problèmes de découpages chez d'autres auteurs

Emile Fourrey propose et analyse de façon détaillée de nombreux problèmes de découpages d'un carré en carrés égaux, de polygones en parties superposables. Dans ses casse-tête, il ajoute parfois la contrainte d'un accès à une zone donnée (fontaine, arbre) ("*Curiosités géométriques*").

Dans les ajouts aux récréations mathématiques de W. Rouse Ball, Aubry divise des polygones en parties superposables, alors que Fitz Patrick plie des carrés et des rectangles pour obtenir différents polygones.

## PYTHAGORE, LONGUEURS ET AIRES

Le problème du phaéton (LOYD, 2-36, Cyclopedica p. 124) : *Quelle est la longueur de la circonférence ?* est présenté de façon originale.

Le drapeau danois (LOYD, 1-73, Cyclopedica p. 308)  
*Donnez les dimensions de la croix de telle façon que son aire soit égale à celle du reste du drapeau.*

La meule (LOYD, 1-12, Cyclopedica p. 172)  
*Quelle est la taille de la meule quand le deuxième homme la récupère ?* est un problème d'aire où deux hommes se partagent équitablement l'utilisation d'une meule.

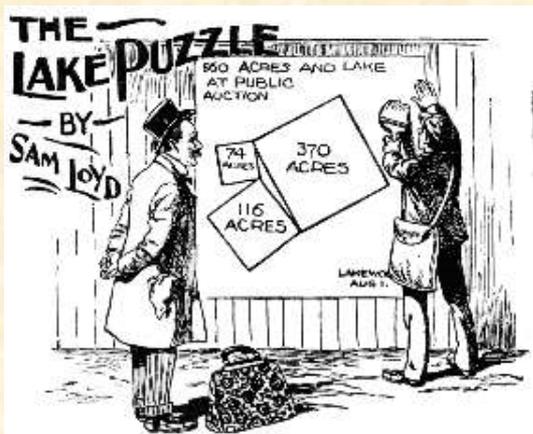
Le problème du nénuphar (LOYD, 1-22, Cyclopedica p. 93)  
*Quelle est la profondeur du lac ?*

[...] Supposons que le nénuphar se trouve à 10 centimètres au-dessus de la surface. Si on le tire de côté il disparaît sous l'eau à 21 cm de l'endroit où il se trouvait à l'origine. Quelle est la profondeur de l'eau ?



Le lac (LOYD, 1-32, Cyclopedica p. 267)

*Quelle est la surface du lac intérieur ?*



Le problème que je propose est de déterminer la surface de ce lac triangulaire entouré comme sur l'affiche par des lots carrés de 370, 116 et 74 hectares. Le problème est particulièrement intéressant pour ceux qui ont un penchant pour les mathématiques, car il donne une réponse bien définie à un problème qui, traité par les méthodes habituelles, produit une fraction décimale sans fin.

Commentaire :

Ce problème est analysé sur le site

<http://www.crocodilus.org/references/loyd.htm>

Il est proposé avec une variante par Dudeney (*Amusements in Mathematics*, p.51 n°189-190)

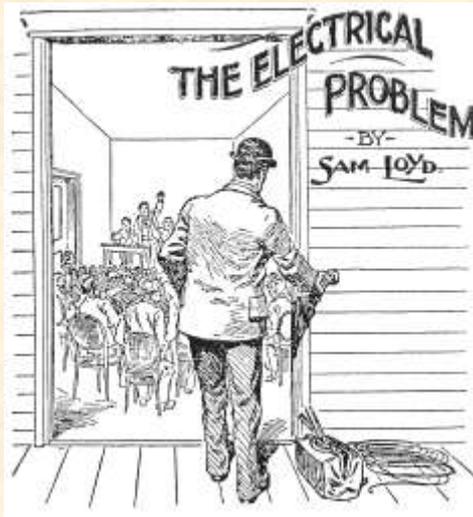
"La course" (LOYD, 2-91) est un problème de distance original, rappelant un problème géométrique indien.

## GEOMETRIE : ESPACE

### TRAJETS (3D)

Problème d'électricité (LOYD, 2-146, Cyclopedia p. 219)

*Quelle est la longueur de fil la plus courte ?*



Durant un récent congrès politique régional, on demanda à un électricien d'installer un microphone au fond de la salle de réunion. Il était relié à un commutateur à la porte d'entrée pour que les chefs des syndicats puissent couper la parole aux orateurs intarissables. La longueur du fil requise pour ce travail fut un sujet de débat entre les ouvriers et on me posa ce problème.

La salle que l'on voit sur le dessin a 4 mètres de large, 4 mètres de haut et 10 mètres de long. Le fil doit partir du microphone c'est-à-dire à un mètre du plafond au centre du mur du fond, pour aller à un commutateur placé à un mètre du plancher au centre du mur du devant.

Le fil peut être fixé sur les murs, le plafond ou le plancher. Le problème est de savoir la longueur la plus courte que peut prendre le fil. L'épaisseur du mur où se trouve le commutateur importe peu.

Ce problème est une adaptation du problème qui suit :

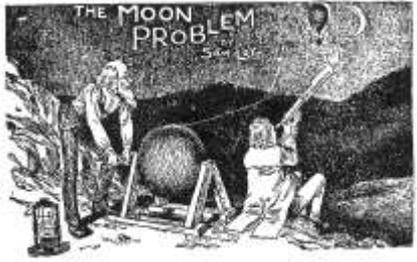
Problème de la mouche et de l'araignée (Dudeney)

*"Une salle mesure 12 pieds de hauteur, 12 de largeur et 30 de profondeur. Sur le plus petit mur, une araignée se trouvant à un pied du plafond et à égale distance des deux grands murs, aperçoit une mouche endormie à 1 pied du plancher, au milieu du mur opposé. Quelle est la longueur du trajet qui lui permettra d'atteindre la mouche le plus rapidement ?"*

Cette énigme est reprise sur le site

<http://perso.orange.fr/therese.eveillau/index.htm>

## PROBLEMES DE VOLUME



Le problème de la Lune (LOYD, 2-12, Cyclopedia p. 145)

*Quelle est la longueur du fil ?*

[...] Le ballon est attaché à une pelote de fil, le fil ayant un demi-millimètre d'épaisseur. Sachant que la pelote avait au départ un diamètre de soixante centimètres et que le fil était enroulé si solidement qu'il n'y avait aucun vide dans la pelote, est-ce que l'un de nos lecteurs peut trouver la longueur totale du fil ?

Le problème de l'étameur (LOYD, 2-70, Cyclopedia p. 149)

*Quelle est la largeur du haut de la bouilloire ?*

La bouilloire est assimilée à un tronc de cône, et le diamètre du bord de la bouilloire est le double de diamètre du fond ? (repris sur le site [http://carresmagiques.free.fr/html/sam\\_loyd.html](http://carresmagiques.free.fr/html/sam_loyd.html))

Combien le monument et l'esplanade comptent-ils de cubes ? (LOYD, 1-66, Cyclopedia p. 161)



[...] Notre illustration montre Platon méditant sur cet immense cube de marbre, formé par un certain nombre de cubes plus petits. Le monument est situé au centre d'une place, elle-même pavée avec des cubes de marbre de même taille. Le monument comporte autant de cubes que l'esplanade et ces cubes sont tous identiques. Combien faut-il de cubes pour construire le monument et l'esplanade ?

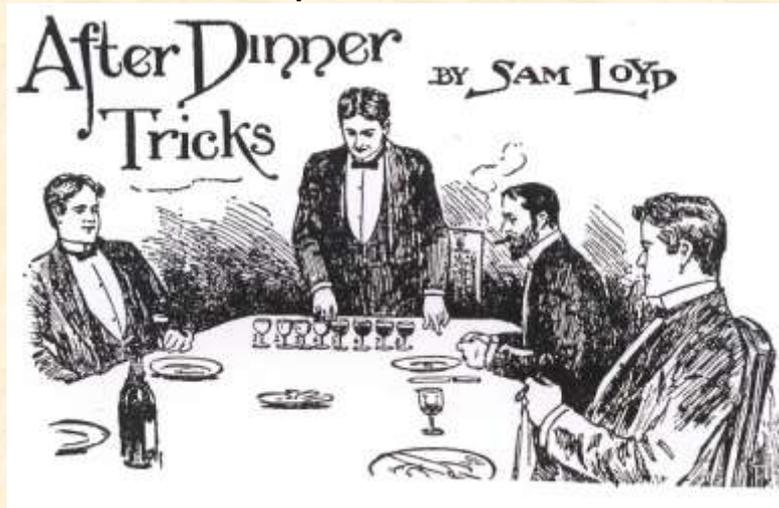
Ce problème est analysé par Kline sur le site <http://www.cut-the-knot.org/arithmetic/Kline-Loyd.shtml> :

# ANALYSE COMBINATOIRE

## PERMUTATIONS

Un tour de passe-passe (LOYD, 1-68, Cyclopedia p. 41)

*En déplaçant toujours deux verres adjacents, réarrangez-les, en quatre mouvements, de façon à alterner régulièrement verres pleins et vides.*



Repris sur le site [http://www.maa.org/editorial/mathgames/mathgames\\_01\\_03\\_05.html](http://www.maa.org/editorial/mathgames/mathgames_01_03_05.html) et dans "Casse-tête et jeux magiques" de Daniel Picon qui en propose aussi une variante très simplifiée.

Loyd propose le problème inverse : "Exercice militaire" (LOYD, 2-158, Cyclopedia p. 229) où il faut séparer les garçons des filles, problème proposé par Dudeney (*Amusements in Mathematics*, p.67 n°237)

Déplacez le flacon et la brosse (LOYD, 2-35, Cyclopedia p.82))



[...] Un couple d'émigrants vient juste d'emménager dans un confortable petit six-pièces. Ils ont cinq meubles importants qui sont : un lit, une table, un canapé, un réfrigérateur et un bureau. [...] On ne peut pas placer deux meubles dans la même pièce. Malheureusement les déménageurs se sont trompés de pièces en permutant le réfrigérateur et le lit. [...] L'époux, a tracé un plan de son appartement sur la table, puis

placé cinq petits objets, représentant les cinq meubles à déplacer, sur les carrés du plan. La bouteille de whisky représente le lit et la brosse à ongles, le réfrigérateur. On vous demande de permuter ces deux meubles, en ne plaçant qu'un seul meuble à la fois dans une pièce vide. [...] Trouvez la solution comportant le minimum de transferts de meubles.

Repris sur le site

[http://www.maa.org/editorial/mathgames/mathgames\\_01\\_03\\_05.html](http://www.maa.org/editorial/mathgames/mathgames_01_03_05.html)

Un problème reprenant d'autres meubles est proposé par Dudeney (*Amusements in mathematics*, p.61 n°220)

Le 14 et le 15 (ou le Taquin) (LOYD, 1-18, Cyclopedia p. 235)

*Remettez les numéros dans l'ordre.*

Beaucoup de gens devinrent obnubilés par ce problème et l'on raconte des histoires horribles de commerçants négligeant d'ouvrir leur boutique, d'un pasteur restant une nuit entière dans la rue sous un lampadaire malgré un vent glacé pendant qu'il essayait de se rappeler comment il avait pu résoudre le problème. C'est un des mystères de ce problème, que personne ne peut se souvenir exactement des mouvements qu'il a effectués pour le résoudre. Des pilotes ont même échoué leur navire et des conducteurs de locomotive en sont venus à oublier d'arrêter leurs trains aux stations. Un éditeur connu de Baltimore raconte qu'il sortit pour déjeuner et fut découvert après minuit par son personnel en train de déplacer des petits morceaux de tarte sur son assiette. On parle aussi de fermiers qui abandonnèrent leur charrue.

Repris sur les sites

[http://www.maa.org/editorial/mathgames/mathgames\\_01\\_03\\_05.html](http://www.maa.org/editorial/mathgames/mathgames_01_03_05.html) et

<http://www.crocodilus.org/references/loyd.htm>

Démonstration sur le site

[http://pros.orange.fr/therese.eveillau%20/pages/jeux\\_mat/textes/taquin.htm](http://pros.orange.fr/therese.eveillau%20/pages/jeux_mat/textes/taquin.htm)

Analyse du taquin sur le site <http://villemin.gerard.free.fr/Puzzle/Taquin.htm>

Divers carrés magiques sont aussi proposés par Dudeney (*The Canterbury Puzzles*, p.29, p.44)

Lorsque Sam Loyd propose le jeu, les nombres sont placés dans l'ordre, à l'exception du 14 et du 15 qui sont inversés. Sachant le problème de placement de tous les nombres dans l'ordre impossible, il propose une forte récompense (1000 \$ de l'époque), et reçoit plusieurs milliers de réponses (fausses).

Ce problème est basé sur la notion de configuration paire ou impaire et l'impossibilité de passer de l'une à l'autre.

En classe ou en club de jeux mathématiques, ce problème peut être proposé comme problème ouvert et donner lieu à l'analyse en profondeur du jeu.

D'autres problèmes du même type sont proposés :

2) Obtenir les nombres dans l'ordre et la case vide au début

(-1,2,3 / 4,5,6,7 / 8,9,10,11 / 12,13,14,15)

3) Obtenir une transformée (4,8,12,- / 3,7,11,15 / 2,6,10,14 / 1,5,9,13)

4) Obtenir un carré magique : somme de chaque ligne, colonne ou diagonale devant être égale à 30.

## COMBINATOIRE

Combien y a-t-il de triangles sur le sceau ? (LOYD, 2-139, Cyclopedica p. 284)

Loyd propose ici un petit problème de comptage de triangles sur un dessin.

La chaîne de montre de l'oncle Sam (LOYD 1-26, Cyclopedica p. 272)



*Combien de chaînes de montre différentes peut-on faire avec les cinq pièces de monnaie ?*

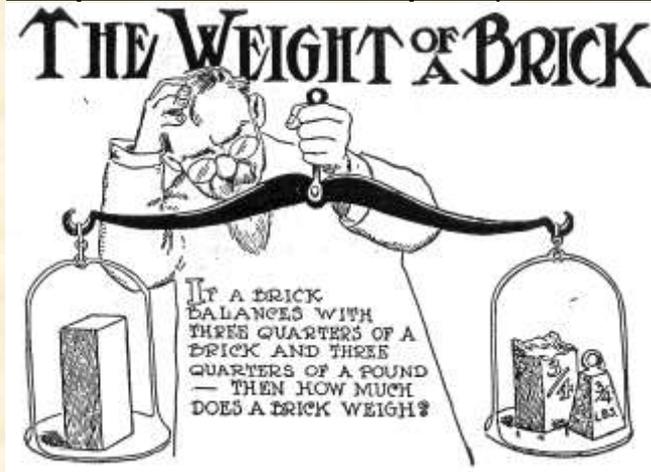
J'ai vu l'autre jour une curieuse chaîne de montre, elle était faite de quatre pièces de monnaie et d'un pendentif représentant un aigle. Les pièces étaient percées respectivement de cinq, quatre, trois et deux trous, de sorte que les petits anneaux qui les reliaient pouvaient être placés de diverses façons et fournir ainsi un grand nombre de dispositions pour la chaîne.

La possibilité de produire une série de chaînes consistant chacune en quatre pièces reliant la montre au pendentif a donné lieu à une longue discussion concernant le nombre exact d'arrangements différents que l'on peut réaliser. Quelle est votre opinion ?

## ARITHMETIQUE

### EGALITES

Le poids d'une brique (LOYD, 2-57, Cyclopedia p. 50)



Si une brique est équilibrée par les trois quarts d'une brique et trois quarts d'une livre, combien pèse cette brique ?

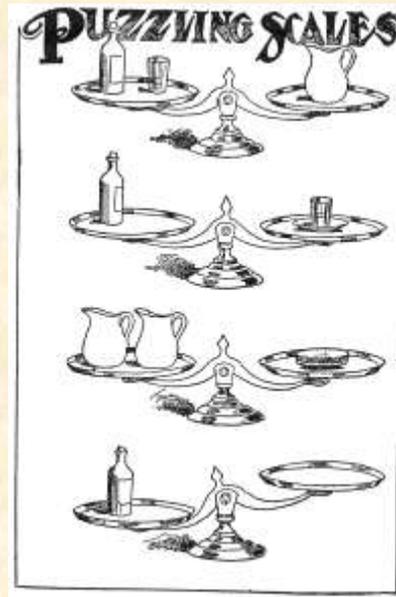
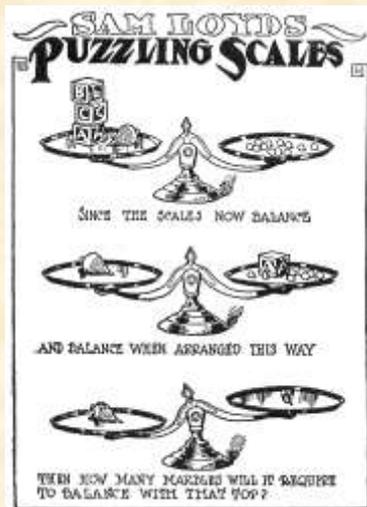
Repris dans la revue Tangente - HS n°20 - Jeux mathématiques p. 119

Problème égyptien (-1650)

Si on additionne ensemble une quantité et son quart, on obtient 15.  
Quelle est cette quantité ?

## Autres problèmes d'équilibre :

- "Les balances" (LOYD, 1-100, Cyclopedica p.20)
- "Combien de verres équilibrent la bouteille ?" (LOYD, 2-62, Cyclopedica p. 339)
- "Oh-hisse ! Qui va gagner la dernière épreuve ?" (LOYD, 1-31, Cyclopedica p. 313)



"Les balances" est repris sur le site

[http://www.maa.org/editorial/mathgames/mathgames\\_01\\_03\\_05.html](http://www.maa.org/editorial/mathgames/mathgames_01_03_05.html)

## OPERATIONS

Quelques décompositions additives :

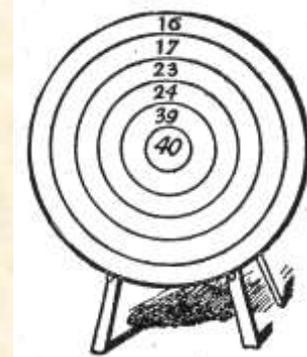
Le jeu de massacre (LOYD, 1-51; Cyclopedia p. 8)  
*Comment marquer exactement cinquante points ?*



Le casse-tête du tir à l'arc (LOYD, 2-89, Cyclopedia p. 244)  
*Combien faut-il de flèches pour faire un score de cent points sur la cible ?*

Repris sur le site

[http://www.maa.org/editorial/mathgames/mathgames\\_01\\_03\\_05.html](http://www.maa.org/editorial/mathgames/mathgames_01_03_05.html)



D'autres problèmes liés à l'addition

Le collier (LOYD, 1-43, cyclopedia p. 48)  
*Quel devrait être le prix de la réparation ?*

Repris sur le site



[http://www.maa.org/editorial/mathgames/mathgames\\_01\\_03\\_05.html](http://www.maa.org/editorial/mathgames/mathgames_01_03_05.html)

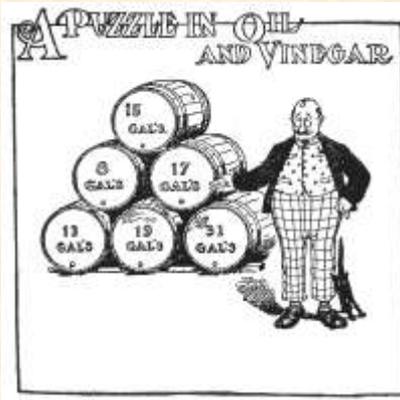
Sainte-Laguë abordera également ce type de problème.

Le nombre absent (LOYD, 2-97, Cyclopedia p. 94)

*Remplacer le chiffre manquant dans une addition écrite*

Repris sur le site <http://perso.orange.fr/therese.eveillau/index.htm>

Le problème de l'huile et du vinaigre (LOYD, 2-39, Cyclopedia p. 53)



*Quel est le tonneau qui est resté ?*

Chaque tonneau, sur le dessin, contient soit de l'huile, soit du vinaigre. L'huile coûte deux fois plus cher par gallon, que le vinaigre. Un client achète 14 dollars d'huile et 14 dollars de vinaigre, en laissant un tonneau. Quel est le tonneau laissé ?

Un problème très proche est proposé par Dudeney (*Amusements in Mathematics*, p.13 n°76)

## Quelques problèmes liés aux opérations fondamentales

### Les deux montres (2-80)

Je fis marcher deux montres en même temps et constatais que l'une retardait de deux minutes par heure et que l'autre avançait d'une minute par heure. Quand je les regardais de nouveau, celle qui avançait indiquait exactement une heure de plus que l'autre. Combien de temps les montres ont-elles marché ?

### Bill Sykes (LOYD, 2-161)

Un problème de jours travaillés et chômés.

### Le problème du golf (LOYD, 1-72, Cyclopedia p. 139)

*Comment peut-on faire tout le parcours en utilisant deux sortes de coups seulement ?*

Cette situation a aussi été abordée par Dudeney (Canterbury puzzles, p.59)

### Le salaire de la sténographe (LOYD, 1-78)

Une comparaison entre deux augmentations

Ce problème est analysé par Kline sur le site <http://www.cut-the-knot.org/arithmetric/Kline-Loyd.shtml> :

### Les grâces et les muses (LOYD, 2-92, Cyclopedia p. 314)

Repris sur le site <http://www.crocodilus.org/references/loyd.htm>

Fourrey en propose une solution originale dans ses "Récréations mathématiques".

Le problème du couvent (LOYD, 1-102, Cyclopedia p. 75)

Ce problème a aussi été proposé par Dudeney (*The Canterbury Puzzles*, p.40)

Problème de Pacioli (1445-1517)

Huit religieuses habitent chacune une cellule autour d'une cour intérieure. On compte trois religieuses sur chaque côté de la cour, soit une par cellule. Comment devront être disposées les huit religieuses pour qu'on puisse compter quatre religieuses sur chaque côté de la cour ?

Le domestique infidèle

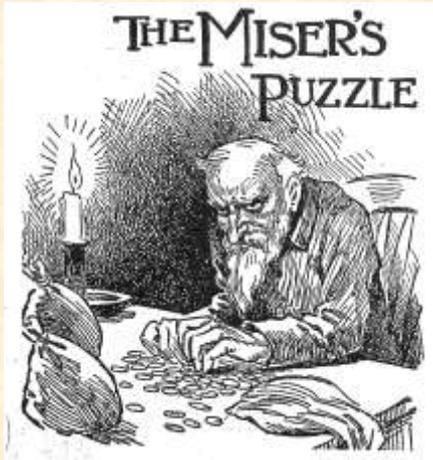
Fourrey ("Récréations arithmétiques") reprendra l'idée proposée par Bachet de Méziriac (1587-1638) en et envisage des casiers de 9 cases destinées à recevoir un total de 60 bouteilles. Le domestique vole des bouteilles en s'arrangeant pour que la disposition extérieure présente toujours 21 bouteilles sur chaque face latérale.

## Les religieuses (Lucas, *Récréations Mathématiques II*)

Des religieuses sont retirées en huit cellules tellement disposées, qu'il y en a quatre dans les quatre coins du dortoir bâti en carré, et chacune des quatre autres est au milieu de chaque côté. L'abbesse, qu'on suppose aveugle, fait sa visite. Elle compte le nombre de religieuses qui sont dans les trois cellules d'un rang ; elle trouve que le nombre de religieuses d'un rang est partout égal à neuf, en prenant pour un rang deux cellules des coins et celles du milieu. Cette abbesse fait une seconde visite, et compte dans chaque rang le même nombre de personnes qu'a dans la première visite, quoiqu'il y soit entré quatre nonnes. Enfin, dans la troisième visite, elle trouve encore neuf personnes dans chaque rang, bien que les nonnes soient sorties avec quatre religieuses.

Le problème de l'avare (LOYD, 2-17, Cyclopedia p. 265)

*Combien l'avare avait-il de pièces d'or ?*



Un certain avare, avant de mourir de faim, amassa une quantité de pièces d'or de cinq, dix et vingt francs. Il les rassembla dans cinq sacs différents qui contenaient le même nombre de pièces de cinq francs, le même nombre de pièces de dix francs et le même nombre de pièces de vingt francs.

L'avare compta son trésor en vidant toutes les pièces sur une table et les groupe en quatre tas contenant le même nombre de pièces de cinq francs, le même nombre de pièces de dix francs et le même nombre de pièces de vingt francs. Puis, pour terminer, il prit deux de ces tas, les réunit et les divisa en trois nouveaux tas, chacun contenant, encore de la même façon, le même nombre de pièces de chaque sorte. Il doit vous être facile maintenant de deviner la somme que le pauvre vieil homme avait.

Problème proche :

Le défilé de la Saint Patrick (LOYD, 1-52, Cyclopedia p.25)

*Combien y avait-il d'hommes ?*

Problème de comptage original :

Les Chrétiens et les Turcs (LOYD, 2-41, Cyclopedia p. 198)

*Le tirage au sort.*

En voici une variante plus simple

Problème de Josèphe (Bachet de Méziriac)

Vaincu par l'empereur Vespasien en l'an 67, l'historien Josèphe Flavius, gouverneur de la ville de Jotapata, fut contraint de se réfugier dans une caverne, accompagné de 40 soldats, tous décidés à se donner la mort plutôt que de se rendre. Désireux de sauver sa vie, Josèphe leur suggéra de se placer en cercle, puis de se compter de trois en trois, et de tuer à chaque fois le troisième, jusqu'au dernier survivant, qui se tuerait lui-même.

Quelle place dut choisir Josèphe pour échapper au massacre ?

Ces deux problèmes figurent aussi chez Fourrey (*Récréations arithmétiques*).

## Progressions

### La tour penchée de Pise (LOYD, 2-31, Cyclopedica p. 154)



*Quelle est la distance parcourue par la balle ?*

Si une balle élastique tombe de la tour penchée de Pise, haute de 63 mètres, et qu'à chaque rebond, la balle remonte exactement d'un dixième de sa hauteur de chute, quelle sera la distance totale parcourue par la balle, avant de s'arrêter au sol ?

Autre problème donnant lieu à une progression

### Problème du roi (Alcuin)

Un roi ordonna à son serviteur de lever une armée sur ses 30 domaines. Le serviteur devait prendre dans chaque domaine un nombre d'hommes égal à celui qu'il y aurait conduit. Lui-même arrive seul dans le premier domaine, avec un homme dans le second domaine, ils sont déjà trois en arrivant dans le troisième domaine. Dite qui peut combien d'hommes ont été levés sur les 30 domaines.

## GRANDEURS

### Les abeilles de Longfellow (LOYD, 2-84)

Le poète Longfellow, dans son roman *Kavanagh*, a introduit plusieurs brillants problèmes mathématiques tirés d'un livre ancien. Voici l'un d'eux :

"Si un cinquième d'une ruche d'abeilles vole vers la fleur du ladamba, un tiers vole vers le slandbara, un nombre égal à trois fois la différence de ces deux nombres vole vers les charmilles, et si une abeille volette de-ci de-là, attirée à la fois par le ketabi et le malati, quel est le nombre d'abeilles ?"

### L'essaim d'abeilles (Bhaskara, 1114-1185)

"La racine carrée de la moitié du nombre d'abeilles de l'essaim

A volé jusqu'au buisson de jasmin

Huit neuvièmes sont restés derrière

Tandis que la reine volait en direction d'un mâle qui tournait auprès d'une fleur de lotus

Dans la nuit, celui-ci, attiré par le parfum de la fleur, s'y posa,

Et il est maintenant prisonnier.

Dis-moi, femme enchanteresse, le nombre total d'abeilles".

## Les trois mendiants (LOYD, 2-64)

Une dame charitable rencontre un pauvre auquel elle donne la moitié de l'argent qu'elle avait dans son porte-monnaie, plus un centime. Le pauvre, qui est membre de l'association des mendiants unifiés, réussit en la remerciant, à dessiner à la craie le signe de remerciement de l'association sur ses vêtements. Ce qui permet à la dame de mener à bien son œuvre de charité au cours du reste de sa promenade.

Au deuxième solliciteur, elle donna la moitié de ce qui lui restait, plus deux centimes. Au troisième, elle donna la moitié de ce qui lui restait plus trois centimes. A présent il lui reste un seul centime.

Combien avait-elle au début de sa promenade ?

### Le chapeau invendable (LOYD, 2-38)

Un chapelier, incapable de vendre un chapeau à 200 F, baisse le prix à 80 F. A ce prix il n'arrive pas encore à le vendre, et il baisse encore son prix à 32 F, et finalement à 12,80 F. S'il avait encore baissé son prix, il aurait vendu le chapeau à perte. Sachant que le chapelier suit la même règle à chaque fois pour baisser son prix, pouvez-vous dire quel aurait été son prix suivant ?

### Quel est le prix du costume vendu ? (LOYD, 2-102)

"Johnnie, mon garçon - dit un riche marchand à son fils - ce n'est pas ce que nous payons pour l'achat de marchandise, mais ce que nous obtenons de la vente de cette marchandise, qui nous fait faire des affaires. J'ai gagné 10% sur ce beau costume que je viens de vendre, mais si je l'avais acheté 10% moins cher et l'avais vendu avec 20% de bénéfice, je l'aurais vendu 25 francs de moins. Maintenant, combien ai-je vendu ce costume ?

Les bouteilles (LOYD, 1-83, Cyclopedia p. 100)



Comment les voleurs se partagèrent-ils les bouteilles vides et pleines ?

[...] Ils prirent douze bouteilles et douze demi-bouteilles, mais ayant quelque peine à les transporter, ils décidèrent de réduire le poids en buvant sur place cinq bouteilles et cinq demi-bouteilles.

Tant pour ne pas laisser de traces qu'en raison de leur valeur marchande, ils emportèrent les bouteilles vides. Arrivant à leur repaire, ils ne surent pas comment se répartir équitablement les sept bouteilles pleines, les cinq vides, les sept demi-bouteilles pleines et les cinq vides. [...] Je vous demande de trouver comment les bouteilles vides et pleines auraient pu être partagées et combien de malfaiteurs avaient pris part à ce cambriolage. Il n'est évidemment pas question de transvaser le précieux liquide, tout voleur qui se respecte sachant parfaitement que le champagne ne saurait supporter un tel traitement.

Commentaire

Dudeney propose un problème similaire (The Canterbury Puzzles, p.122)

## Les bouteilles : variantes

### Problème sur un père de famille et ses trois fils (Alcuin)

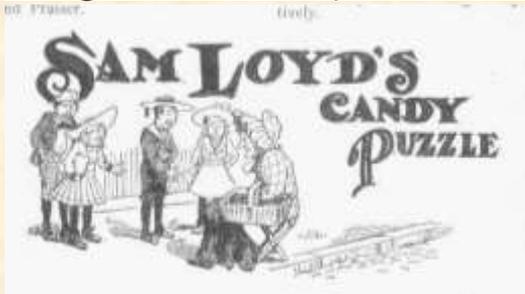
En mourant, un père de famille laissa en héritage à ses fils 30 bouteilles de verre. Dix d'entre elles étaient pleines d'huile, dix autres à moitié pleine, les dix dernières vides. Partage qui peut l'huile et les bouteilles, de telle sorte que chacun des trois fils obtienne la même quantité d'huile et de bouteilles.

### Partage (Bachet de Méziriac)

Trois hommes ont à partager 21 tonneaux, dont il y en a sept pleins de vin, sept vides, et sept pleins à demi. Je demande comment se peut faire le partage, en sorte que tous trois aient un égal nombre de tonneaux, et égale quantité de vin.

Fourrey proposera un problème très proche avec un vigneron qui partage les mêmes tonneaux entre ses enfants (Récréations arithmétiques, p. 160).

Vingt bonbons (LOYD, 2-113, Cyclopedia p. 121)



Tommy, Willie et Ann ont acheté 20 bonbons pour 20 centimes. Un fondant coûte 4 centimes, les boules de gomme coûtent 3 centimes les 4, et les bonbons au chocolat coûtent 3 centimes les cinq. Combien les enfants ont-ils acheté de bonbons de chaque sorte ?

Les vingt pièces (Inde, manuscrit Bhakshali, entre le IIIe et le XIIe siècle ?)

"Vingt personnes, hommes, femmes et enfants reçoivent en tout vingt pièces. Chaque homme reçoit la valeur de trois pièces, chaque femme la valeur d'une pièce et demie et chaque enfant la valeur d'une demi-pièce. Combien y avait-il d'hommes, de femmes et d'enfants ?"

Une variante est aussi proposée par Bachet de Méziriac, avec 41 personnes dépensant 40 sous, les hommes payant 4 sous, les femmes 3 sous et les enfants 4 deniers (12 deniers = 1 sou).

Des timbres pour un franc (LOYD, 1-60)

La dame tend un franc à l'employé et dit : "Donnez-moi quelques timbres à deux centimes, dix fois autant de timbres à un centime et le reste en timbres à cinq centimes". Comment remplir cette commande ?



Combien pèse bébé ? (LOYD 1-46, Cyclopedia p. 191)

Madame O'Toole est très économe, elle essaye de se peser ainsi que son chien et le bébé avec une seule pièce. Si elle pèse cent livres de plus que le chien et le bébé réunis, et si le chien pèse soixante pour cent de moins que le bébé, combien pèse le cher ange ?

(Aide : la balance affiche 170 livres)

Repris sur <http://www.crocodilus.org/references/loyd.htm>

Comptez les voix (LOYD, 1-84, Cyclopedia p. 62)

Voici un joli petit problème qui se posa lors d'une récente élection. 5219 bulletins furent déposés dans l'urne. Le vainqueur battait ses trois ennemis respectivement par 22, 30 et 73 voix. Cependant, personne ne put déterminer exactement le nombre de voix obtenu par chaque candidat. Pouvez-vous le faire ?

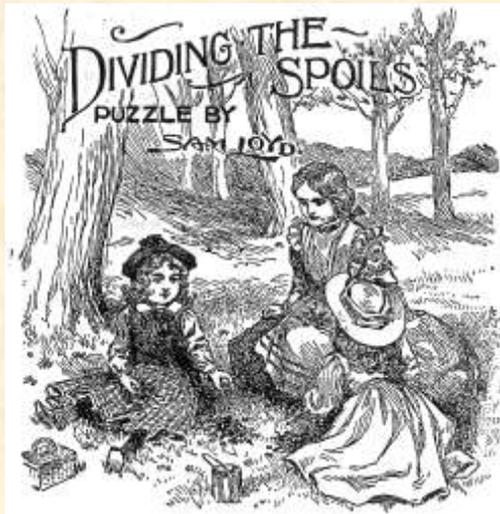
### La division des pommes (LOYD, 2-126)

Huit enfants ont divisé 32 pommes comme suit : Anne a eu une pomme, May 2, Jane 3, et Kate 4. Ned Smith en prit autant que sa sœur, Tom Brown en prit deux fois plus que sa sœur, Bill Jones trois fois plus que sa sœur et Jack Robinson quatre fois plus que sa sœur. Le problème est de trouver le nom de famille des quatre filles.

### Problème du plateau pesant 30 livres (Alcuin)

Soit un plateau qui pèse 30 livres ou 600 sous. Il est composé d'or, d'argent, de cuivre et d'étain. Il est composé de trois fois plus d'argent que d'or, trois fois plus de cuivre que d'argent, trois fois plus d'étain que de cuivre. Dite qui peut quel poids de chaque métal il contient.

Le butin (LOYD, 2-53, Cyclopedica p. 171)



*Combien de châtaignes aura chaque fille ?*

Les trois petites filles, après avoir ramassé 770 châtaignes, partageront leur butin pour que chaque fille ait un nombre de châtaignes proportionnel à son âge. Chaque fois que Mary prend quatre châtaignes, Nellie en prend trois, et chaque fois que Mary en prend six, Susie en prend sept. Combien de châtaignes a eu chaque fille ?

Repris sur <http://www.crocodilus.org/references/loyd.htm>

Le problème de l'horloge (LOYD, 1-39, Cyclopedica p. 142)

*A quelle heure les deux aiguilles coïncideront-elles de nouveau ?*

Repris sur le site <http://perso.orange.fr/therese.eveillau/index.htm>

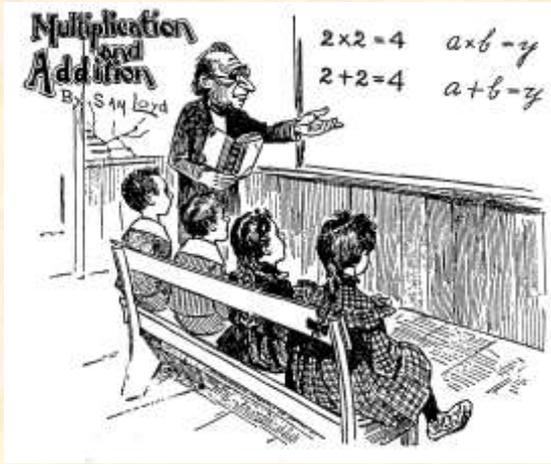
# ALGEBRE

## PROBLEMES SIMPLES

Les problèmes proposés peuvent souvent aussi être résolus par l'arithmétique.

Multiplication et addition (LOYD, 1-49, Cyclopedica p. 78)

*Trouvez les nombres tels que  $A \times B = y$  et  $A + B = y$ .*



Le professeur explique à ses élèves le fait remarquable que deux fois deux font quatre de même que deux et deux.

Bien que 2 soit le seul nombre doué de cette propriété il y a beaucoup de paires de nombres non égaux qui peuvent être substitués à A et B dans ces équations.

Pouvez-vous trouver l'une de ces paires ? Ce peuvent être deux fractions bien sûr, mais leur produit doit être égal à leur somme.

Quel est l'âge de ce garçon ? (LOYD, 2-83)

"Quel est l'âge de ce garçon ?" - demanda le contrôleur. Le banlieusard, flatté de l'intérêt que l'on porte à sa famille, répondit :

"Mon fils est cinq fois plus âgé que ma fille, ma femme est cinq fois plus âgée que mon fils, et je suis deux fois plus vieux que ma femme, tandis que ma grand-mère dont l'âge égale la somme de nous tous, fête aujourd'hui son quatre-vingt-unième anniversaire."

Quel est l'âge du garçon ?

Quel est l'âge de Marie (LOYD, 2-10, Cyclopedia p. 53)

Comme suite à mon célèbre problème "Quel est l'âge d'Anne ?", et pour m'excuser auprès de sa sœur Marie à qui l'on manqua d'égards dans cette controverse publique à propos de l'âge de sa sœur, nous présentons le problème suivant :

"Voyez-vous, -remarquait grand-papa - Marie et Anne ont quarante-quatre ans à elles deux, et l'âge de Marie est la double de celui qu'avait Anne quand Marie avait la moitié de l'âge qu'aura Anne quand celui de cette dernière sera le triple de celui de Marie quand Marie était trois fois plus âgée que sa sœur."

Quel est l'âge de Marie ?

Commentaire : ce problème est proposé par Dudeney (*Amusements in Mathematics*, p8 n°57)

- Quel est l'âge de Pocahontas (LOYD, 2-37)
- Quel âge a le patron ? (LOYD, 2-129)

Des problèmes proches, dans un autre domaine

### Problème des deux voyageurs (Alcuin)

Deux hommes se déplaçaient sur une route. Ils virent des cigognes et se dirent : "Combien sont-elles ?" Et commentant ce nombre, ils dirent : "Si elles étaient encore une fois autant, puis une fois plus autant et la moitié du tiers du nombre obtenu, il suffirait d'en ajouter deux pour qu'elles soient cent. Dite qui peut combien de cigognes les deux hommes ont vu en réalité.

### Problème de l'homme et des chevaux (Alcuin)

Un homme vit des chevaux qui paissaient dans un champ. Il exprima ce vœu : "J'aimerais que vous soyez à moi ; et si vous étiez le double de ce que vous êtes et la moitié de la moitié, je me glorifierais de posséder cent chevaux. Calcule qui veut combien de chevaux au pâturage a vu notre homme.

### Les billes (LOYD, 2-127)

Harry et Jim, deux joueurs de billes rivaux possédaient chacun le même nombre de billes lorsqu'ils commencèrent à jouer ensemble. Harry gagna 20 billes au premier tour, mais perdit ensuite les deux tiers de toutes ses billes. Jim possédait alors quatre fois plus de billes qu'Harry. Combien de billes avait chaque garçon quand ils commencèrent le jeu ?

### Partage d'écus (Nicolas Chuquet, repris par Fourrey)

Trois hommes ont trouvé une bourse contenant un certain nombre d'écus, dont chacun prend sans compter. Puis ils se mettent à jouer aux dés en convenant que le perdant devra donner aux deux autres autant d'écus qu'ils en ont chacun. Ils jouent trois parties et perdant chacun une fois, ils se trouvent avoir autant d'écus l'un que l'autre, c'est-à-dire 8 écus. Combien chacun d'eux avait-il pris d'écus dans la bourse ?

## Les trois mariées (LOYD, 1-34)

Le vieux Richard fit savoir qu'il donnerait à chacune de ses filles son poids en or, comme dot; elles furent donc très vite fiancées et se marièrent toutes trois le même jour. Avant la pesée solennelle, elles ne négligèrent pas d'ingurgiter de grandes quantités d'un gâteau de mariage spécialement consistant.

Lors de la pesée, les mariées faisaient 198 kilos à elles trois, mais Nellie pesait 5 kilos de plus que Kitty et Minnie 5 de plus que Nellie. L'un des époux, John Brown, pesait juste autant que sa femme; William Jones pesait, lui, moitié plus que sa femme; et Charles Robinson 2 fois autant que la sienne. Mariées et mariés ensemble pesaient juste une demi - tonne. Donnez les noms exacts des jeunes femmes après leur mariage.

- Commerce de chevaux (LOYD, 2-155)
- Les cinq vendeurs de journaux (LOYD, 2-9)

L'agent mathématicien (LOYD, 1-38, Cyclopedia p. 244)

"Bien le bonjour, Monsieur l'agent - dit Mr McGuire - Pouvez-vous me dire l'heure ?" "Mais bien sûr - répondit l'agent qui avait une réputation de mathématicien - Ajoutez au quart du temps depuis minuit, la moitié du temps jusqu'à minuit et vous aurez l'heure exacte". Quelle heure était-il donc ?

Repris sur les sites <http://www.crocodilus.org/references/loyd.htm> et [http://carresmagiques.free.fr/html/sam\\_loyd.html](http://carresmagiques.free.fr/html/sam_loyd.html)

Un problème quasi identique est proposé par Dudeney (*Amusements in Mathematics, p.10 n°57*)

Autres problèmes de durées (Fourrey, Récréations arithmétiques)

"Une montre, par suite des changements de température, avance dans le jour d'une demi-minute, mais retarde la nuit d'un tiers de minute. En supposant qu'elle donne l'heure exacte le 1er mai, au jour, à quel moment aura-t-elle une avance de 5 minutes ?"

"Quelle heure est-il ?", demandait un quidam à Pythagore. "Il reste encore de la journée deux fois les deux tiers de ce qui est déjà écoulé, répondit le philosophe. (On suppose la journée de 24 heures).

## Problèmes de vitesse

### Minutez les patineuses (LOYD, 2-134, Cyclopedia p. 336)



Deux gracieuses patineuses, Jennie et Maude, se tenaient à un kilomètre de distance sur un lac gelé, puis chacune d'elles patina en direction de l'endroit où sa compagne se tenait, au départ. Grâce à un vent puissant, Jennie parcourut la distance deux fois et demie plus vite que Maude et elle gagna avec six minutes d'avance.

Combien de temps a-t-il fallu à chaque patineuse pour faire ce kilomètre ?

- La mariée du Pôle Nord (LOYD, 2-135)
- De Bixley à Quixley (LOYD, 1-9, Cyclopedia p. 220)

Proportionnalité directe et inverse :

Combien de poulets ? (LOYD, 2-30, Cyclopedia p. 282)

"Tu vois, Mariah, - dit le fermier Jones à sa femme - si nous devons vendre les 75 poulets comme je propose de la faire, notre stock de graines pour poulets durerait 20 jours de plus, tandis que si nous devons acheter 100 poulets, comme tu le suggères, nous serions à court de graines 15 jours plus tôt que prévu".

"Bien, Josiah, - répondit-elle - mais combien de poulets avons-nous, de toute façon ?"

Voilà le problème. Mais combien de poulets avaient-ils ?

Problème des bœufs de Newton (repris par W. W. Rouse Ball)

Sachant que 75 bœufs ont brouté en douze jours l'herbe d'un pré de 60 ares, et que 81 bœufs ont brouté en quinze jours l'herbe d'un pré de 72 ares, on demande combien il faudra de bœufs pour brouter en dix-huit jours l'herbe d'un pré de 96 ares. On suppose que dans les trois prés, l'herbe est à la même hauteur au moment de l'entrée des bœufs, et qu'elle continue de croître uniformément depuis leur entrée.

Autre problème : L'homme à la bêche (LOYD, 1-20, Cyclopedia p. 103)

## PROBLEMES A PLUSIEURS INCONNUES

### Le prix des œufs (LOYD, 2-3)

"J'ai payé douze centimes les œufs que j'ai achetés chez l'épicier - expliquait le cuisinier - mais je lui ai demandé d'en ajouter deux gratuitement parce qu'ils étaient trop petits. J'ai donc payé mes oeufs un centime de moins par douzaine."

Combien d'œufs a acheté le cuisinier ?

Repris sur le site <http://www.crocodilus.org/references/loyd.htm>

### Le prix du cheval (Jacques Ozanam, 1640-1717)

"Trois personnes trouvent 120 écus, dont chacun, en se jetant dessus, a pris ce qu'il a pu. Le premier dit que si, avec l'argent qu'il a pris, il avait encore 2 écus, il aurait de quoi payer un cheval qui est à vendre. le second dit qu'il lui manque 4 écus pour payer le cheval, et le troisième dit qu'il lui en manque 6. On demande le prix du cheval et l'argent de chacun."

Quel est l'âge de maman ? (LOYD 1-79, Cyclopedia p. 84)



Les problèmes d'âge sont souvent intéressants et fascinent toujours les jeunes qui ont quelque talent mathématique. Ils sont généralement très simples mais dans celui-ci les données sont si maigres et la question si inattendue que le problème est assez étonnant.

L'une des trois personnes représentées avait son anniversaire ce jour-là. La curiosité de Tommy en fut éveillée et il voulut savoir les âges de ses parents. Son père lui répondit : "Voilà : nos trois âges additionnés donnent juste 70 ans. Je suis maintenant six fois plus vieux que toi et quand je ne serai plus que deux fois plus âgé que toi, nos trois âges feront un total double de ce qu'il est à présent. Peux-tu me dire quel est l'âge de maman ?"

Tommy qui était fort en arithmétique résolut le problème rapidement, mais il faut dire qu'il connaissait son propre âge et aussi l'âge approximatif de ses parents. Nos chercheurs n'ont, eux, que les maigres données concernant les âges relatifs. Ils doivent cependant pouvoir répondre à la question "Quel est l'âge de maman ?".

Commentaire :

Ce problème est proposé par Dudeney (*Amusements in mathematics*, p.7 n°40)

### Les mendiants déçus (LOYD, 2-71)

Une charmante dame qui, chaque semaine faisait la charité à quelques personnes dans le besoin, laissa entendre à ses pauvres que chacun recevrait deux francs de plus s'il y avait un candidat de moins. Chacun des mendiants s'efforça de persuader les autres de ne pas venir mendier, mais la semaine suivante tout le monde était présent, avec un candidat supplémentaire. Il en résulta que chaque homme reçut un franc de moins que la semaine dernière. En supposant que cette dame distribuait la même somme d'argent chaque semaine, pouvez-vous deviner la valeur de cette somme ?

### La braderie (LOYD, 1-13)

Décrivant ses activités lors d'une vente de charité, Smith dit que la moitié de son argent a été dépensée en moins d'une demi-heure, de sorte qu'il lui restait autant de centimes qu'il avait de francs au départ, et seulement moitié moins de francs qu'il avait de centimes initialement. Combien a-t-il dépensé ?

### Commerce de volailles (LOYD, 1-24, Cyclopedia p. 302)

Repris sur le site <http://www.crocodilus.org/references/loyd.htm>

### Les vaches de Jones (LOYD, 2-150)

Jones, le fermier, a vendu 2 vaches pour 210 francs. Il a fait un bénéfice de dix pour cent sur une vache, mais il a perdu dix pour cent sur l'autre. Cependant, il a fait malgré tout un bénéfice de cinq pour cent. Combien avait-il acheté chaque vache ?

### Quelle est la grandeur de la ferme ? (LOYD, 2-100 Cyclopedia p. 261)

Sykes, le fermier, se plaignait d'avoir accepté de payer 80 francs comptant et un nombre fixé de boisseaux de blé pour le loyer annuel de sa ferme. Ceci, expliquait-il, portait l'hectare à 7 francs, lorsque le blé valait 75 centimes le boisseau. Mais maintenant le blé valait 1 franc le boisseau, aussi payait-il 8 francs par hectare, ce qui était trop, pensait-il. Quelle était la grandeur de la ferme ?

### Le mélange de thé (LOYD, 2-128)

Un marchand de Hong-Kong vendait un mélange de deux sortes de thé. Une des sortes lui coûtait cinq dollars la livre et l'autre trois dollars. Il mélangea 20 kilogrammes, qu'il vendit six dollars la livre, en faisant un bénéfice de 33 et 1/3 %. Combien de livres du thé à cinq dollars la livre a-t-il utilisées dans le mélange ?

Outre ces problèmes, Sam Loyd propose également quelques cryptarithmes :

**Alphabetical Addition.**  
To substitute numbers for letters.

			B	O	W	
	A	P	P	L	E	
	C	H	O	P	S	
H	A	S	H	E	S	
C	H	E	E	S	E	
A	P	P	L	E	S	
			"E	H	W"	
<hr/>						
P	A	L	E	A	L	E
<hr/>						

**Alphabetical Addition.**

		B	
L	A	Y	
T	E	N	
D	O	Z	
<hr/>			
D	N	L	L
<hr/>			

## SECOND DEGRE

### Les choux de Madame Wigg (LOYD, 2-51)

Madame Wigg explique à Lovely Mary qu'elle a un carré de choux, plus grand que celui de l'année dernière, les choux étant alignés en longueur, en largeur et en diagonale, et qu'il poussera donc 211 choux de plus. Combien de lecteurs mathématiciens et agriculteurs devineront le nombre de choux qui pousseront cette année ?

### Deux dindes (LOYD, 1-6)

"Ces deux dindes pèsent 20 livres à elles deux", dit le boucher. "La plus petite coûte 2 centimes de plus à la livre que la grande". Mme Smith a payé 82 centimes pour la petite et Mme Brown 2,96 F pour la grande. Combien pesaient-elles chacune ?

### Une affaire rapide (LOYD, 2-157)

Puisque la banlieue s'agrandit de plus en plus, nous en profiterons pour raconter comment un spéculateur sur l'immobilier, descendit à la mauvaise gare et ayant deux heures à perdre avant le train suivant, fit une affaire rapide et très profitable. Il acheta un morceau de terrain pour 243 F qu'il divisa en lots égaux, puis il vendit chaque lot 18 F, avant que son train n'arrive. Son bénéfice sur l'affaire fut exactement égal au prix d'achat de six de ses lots. Combien de lots y avait-il sur ce terrain ?



## 6. Quelques successeurs



Avant Martin Gardner

- William W. Rouse Ball (Grande-Bretagne)
- Yakov Perelman (Russie)
- André Sainte-Laguë (France)
- Maurice Kraitchik (Belgique)
- Magazine « Le Sphinx »
- Congrès international de récréations mathématiques (1935 Bruxelles – 1937 Paris)

## Martin Gardner (USA)

- publication de l'œuvre de Sam Loyd,
- flexagones,
- polyminos,
- Soma cube,
- jeu de la vie,
- pavages de Penrose,
- dessins d'Escher,
- ...

Après Martin Gardner

Solomon Golomb (pentominos de Dudeney),  
Ian Steward, John Conway, Raymond Smullyan,  
Douglas Hofstadter,  
Pierre Berloquin, Marie Berrondo, Gilles Cohen,  
Jean-Pierre Boudine, Jean-Paul Delahaye,

...

## D'autres jeux célèbres depuis le taquin

- les pentominos,
- le soma cube,
- le cube de Rubik,
- le sudoku.

Une mention spéciale pour la revue « Jeux et Stratégie » des années 70-80

## Un foisonnement de jeux et énigmes mathématiques à des niveaux divers :

- les olympiades mathématiques,
- les ateliers et clubs de mathématique,
- les jeux mathématiques,
- les clubs de jeux mathématiques,
- les rallyes mathématiques,
- les concours Kangourou, Championnat des jeux mathématiques et logiques,
- les revues Enigma, Hypercube, Tangente, ...
- le salon de la culture et des jeux mathématiques.



# Conclusion



Sam Loyd,

- un vecteur de transmission de la culture mathématique et historique,
- un créateur de casse-tête,
- un spécialiste de l'habillage de problèmes, présentés comme des jeux, des défis,
- un diffuseur d'idées.



# Bonus



Sites reprenant des énigmes de Sam Loyd :

[http://carresmagiques.free.fr/html/encyclopedie\\_des\\_puzzles.html](http://carresmagiques.free.fr/html/encyclopedie_des_puzzles.html)

[http://carresmagiques.free.fr/html/sam\\_loyd.html](http://carresmagiques.free.fr/html/sam_loyd.html)

<http://perso.orange.fr/therese.eveillau/index.htm>

<http://www.crocodilus.org/references/loyd.htm>

[http://www.maa.org/editorial/mathgames/mathgames\\_01\\_03\\_05.](http://www.maa.org/editorial/mathgames/mathgames_01_03_05.html)

[html http://villemin.gerard.free.fr/Puzzle/Taquin.htm](http://villemin.gerard.free.fr/Puzzle/Taquin.htm)

<http://www.jlsigrist.com>

<http://www.cut-the-knot.org>



**Merci pour votre attention !**