



Girolamo Cardano

Hieronymus Cardanus
Jérôme Cardan

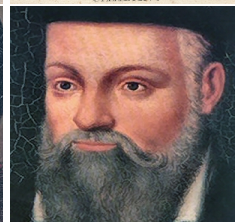
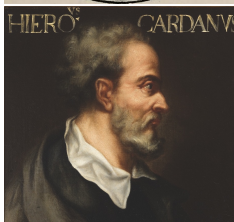
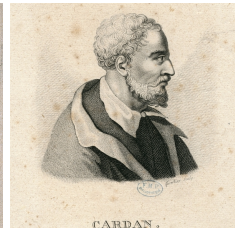
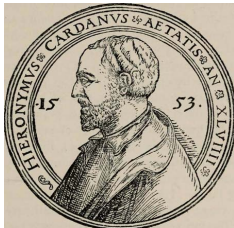
Olivier Rioul

<olivier.rioul@telecom-paris.fr>



Girolamo? Jérôme? Hieronymus?

- **Girolamo Cardano**, né français (**Jérôme Cardan**) dans le duché de Milan en 1501.
- Publie en latin **Hieronimus Cardanus**





Ingénieur? Mathématicien? Écrivain ? Médecin? Astrologue?



Ingénieur? Mathématicien? Écrivain ? Médecin? Astrologue?

- Dès sa jeunesse, connu pour être mage et **astrologue**

Ingénieur? Mathématicien? Écrivain ? Médecin? Astrologue?

- Dès sa jeunesse, connu pour être mage et **astrologue**
- Exerce le métier de **médecin** pour gagner sa vie (finit par se forger une bonne réputation en Europe)

Ingénieur? Mathématicien? Écrivain ? Médecin? Astrologue?

- Dès sa jeunesse, connu pour être mage et **astrologue**
- Exerce le métier de **médecin** pour gagner sa vie (finit par se forger une bonne réputation en Europe)
- Se dit avant tout **écrivain**, a publié de très nombreux livres:
la toute première autobiographie du monde occidental ! achevée quelques semaines avant sa mort

Ingénieur? Mathématicien? Écrivain ? Médecin? Astrologue?

- Dès sa jeunesse, connu pour être mage et **astrologue**
- Exerce le métier de **médecin** pour gagner sa vie (finit par se forger une bonne réputation en Europe)
- Se dit avant tout **écrivain**, a publié de très nombreux livres:
la toute première autobiographie du monde occidental ! achevée quelques semaines avant sa mort
- passé à la prospérité pour ses inventions **scientifiques** et ses découvertes **mathématiques**:

Ingénieur? Mathématicien? Écrivain ? Médecin? Astrologue?

- Dès sa jeunesse, connu pour être mage et **astrologue**
- Exerce le métier de **médecin** pour gagner sa vie (finit par se forger une bonne réputation en Europe)
- Se dit avant tout **écrivain**, a publié de très nombreux livres:
la toute première autobiographie du monde occidental ! achevée quelques semaines avant sa mort
- passé à la prospérité pour ses inventions **scientifiques** et ses découvertes **mathématiques**:
 - joint de Cardan

Ingénieur? Mathématicien? Écrivain ? Médecin? Astrologue?

- Dès sa jeunesse, connu pour être mage et **astrologue**
- Exerce le métier de **médecin** pour gagner sa vie (finit par se forger une bonne réputation en Europe)
- Se dit avant tout **écrivain**, a publié de très nombreux livres:
la toute première autobiographie du monde occidental ! achevée quelques semaines avant sa mort
- passé à la prospérité pour ses inventions **scientifiques** et ses découvertes **mathématiques**:
 - joint de Cardan
 - suspension à « cardan » (l'a décrit sans prétendre en être l'inventeur)

Ingénieur? Mathématicien? Écrivain ? Médecin? Astrologue?

- Dès sa jeunesse, connu pour être mage et **astrologue**
- Exerce le métier de **médecin** pour gagner sa vie (finit par se forger une bonne réputation en Europe)
- Se dit avant tout **écrivain**, a publié de très nombreux livres:
la toute première autobiographie du monde occidental ! achevée quelques semaines avant sa mort
- passé à la prospérité pour ses inventions **scientifiques** et ses découvertes **mathématiques**:
 - joint de Cardan
 - suspension à « cardan » (l'a décrit sans prétendre en être l'inventeur)
 - objectif photographique (lentille devant une chambre noire)

Ingénieur? Mathématicien? Écrivain ? Médecin? Astrologue?

- Dès sa jeunesse, connu pour être mage et **astrologue**
- Exerce le métier de **médecin** pour gagner sa vie (finit par se forger une bonne réputation en Europe)
- Se dit avant tout **écrivain**, a publié de très nombreux livres:
la toute première autobiographie du monde occidental ! achevée quelques semaines avant sa mort
- passé à la prospérité pour ses inventions **scientifiques** et ses découvertes **mathématiques**:
 - joint de Cardan
 - suspension à « cardan » (l'a décrit sans prétendre en être l'inventeur)
 - objectif photographique (lentille devant une chambre noire)
 - grille de Cardan en stéganographie

Ingénieur? Mathématicien? Écrivain ? Médecin? Astrologue?

- Dès sa jeunesse, connu pour être mage et **astrologue**
- Exerce le métier de **médecin** pour gagner sa vie (finit par se forger une bonne réputation en Europe)
- Se dit avant tout **écrivain**, a publié de très nombreux livres:
la toute première autobiographie du monde occidental ! achevée quelques semaines avant sa mort
- passé à la prospérité pour ses inventions **scientifiques** et ses découvertes **mathématiques**:
 - joint de Cardan
 - suspension à « cardan » (l'a décrit sans prétendre en être l'inventeur)
 - objectif photographique (lentille devant une chambre noire)
 - grille de Cardan en stéganographie
 - résolution des équations du 3^e degré (dispute avec Tartaglia) et du 4^e degré (Ferrari)

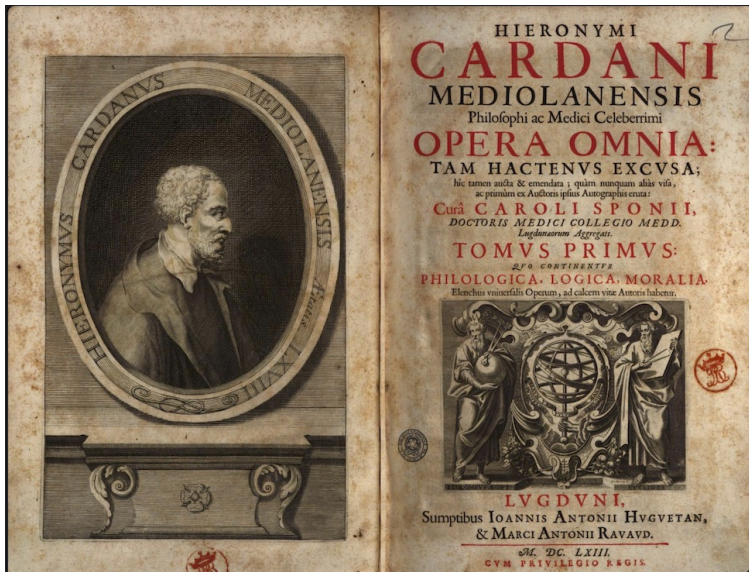
Ingénieur? Mathématicien? Écrivain ? Médecin? Astrologue?

- Dès sa jeunesse, connu pour être mage et **astrologue**
- Exerce le métier de **médecin** pour gagner sa vie (finit par se forger une bonne réputation en Europe)
- Se dit avant tout **écrivain**, a publié de très nombreux livres:
la toute première autobiographie du monde occidental ! achevée quelques semaines avant sa mort
- passé à la prospérité pour ses inventions **scientifiques** et ses découvertes **mathématiques**:
 - joint de Cardan
 - suspension à « cardan » (l'a décrit sans prétendre en être l'inventeur)
 - objectif photographique (lentille devant une chambre noire)
 - grille de Cardan en stéganographie
 - résolution des équations du 3^e degré (dispute avec Tartaglia) et du 4^e degré (Ferrari)
 - prédit la fission de l'atome !

Ingénieur? Mathématicien? Écrivain ? Médecin? Astrologue?

- Dès sa jeunesse, connu pour être mage et **astrologue**
- Exerce le métier de **médecin** pour gagner sa vie (finit par se forger une bonne réputation en Europe)
- Se dit avant tout **écrivain**, a publié de très nombreux livres:
la toute première autobiographie du monde occidental ! achevée quelques semaines avant sa mort
- passé à la prospérité pour ses inventions **scientifiques** et ses découvertes **mathématiques**:
 - joint de Cardan
 - suspension à « cardan » (l'a décrit sans prétendre en être l'inventeur)
 - objectif photographique (lentille devant une chambre noire)
 - grille de Cardan en stéganographie
 - résolution des équations du 3^e degré (dispute avec Tartaglia) et du 4^e degré (Ferrari)
 - prédit la fission de l'atome !
 - ... et surtout: la théorie des probabilités !

Œuvres complètes





Sur...

sa vie,



Sur...

sa vie, les adversités,



Sur...

sa vie, les adversités, la nature,



Sur...

sa vie, les adversités, la nature, les secrets,



Sur...

sa vie, les adversités, la nature, les secrets, les éléments,



Sur...

sa vie, les adversités, la nature, les secrets, les éléments, les éclairs,



Sur...

sa vie, les adversités, la nature, les secrets, les éléments, les éclairs, la subtilité et subtiles inventions, ensemble les causes occultes,



Sur...

sa vie, les adversités, la nature, les secrets, les éléments, les éclairs, la subtilité et subtiles inventions, ensemble les causes occultes, sur les propriétés des nombres,



Sur...

sa vie, les adversités, la nature, les secrets, les éléments, les éclairs, la subtilité et subtiles inventions, ensemble les causes occultes, sur les propriétés des nombres, sur l'astronomie, l'astrologie,



Sur...

sa vie, les adversités, la nature, les secrets, les éléments, les éclairs, la subtilité et subtiles inventions, ensemble les causes occultes, sur les propriétés des nombres, sur l'astronomie, l'astrologie, sur la médecine,



Sur...

sa vie, les adversités, la nature, les secrets, les éléments, les éclairs, la subtilité et subtiles inventions, ensemble les causes occultes, sur les propriétés des nombres, sur l'astronomie, l'astrologie, sur la médecine, sur la nourriture,



Sur...

sa vie, les adversités, la nature, les secrets, les éléments, les éclairs, la subtilité et subtiles inventions, ensemble les causes occultes, sur les propriétés des nombres, sur l'astronomie, l'astrologie, sur la médecine, sur la nourriture, sur Hippocrate,



Sur...

sa vie, les adversités, la nature, les secrets, les éléments, les éclairs, la subtilité et subtiles inventions, ensemble les causes occultes, sur les propriétés des nombres, sur l'astronomie, l'astrologie, sur la médecine, sur la nourriture, sur Hippocrate, sur la philosophie,



Sur...

sa vie, les adversités, la nature, les secrets, les éléments, les éclairs, la subtilité et subtiles inventions, ensemble les causes occultes, sur les propriétés des nombres, sur l'astronomie, l'astrologie, sur la médecine, sur la nourriture, sur Hippocrate, sur la philosophie, la morale,



Sur...

sa vie, les adversités, la nature, les secrets, les éléments, les éclairs, la subtilité et subtiles inventions, ensemble les causes occultes, sur les propriétés des nombres, sur l'astronomie, l'astrologie, sur la médecine, sur la nourriture, sur Hippocrate, sur la philosophie, la morale, les inventions,



Sur...

sa vie, les adversités, la nature, les secrets, les éléments, les éclairs, la subtilité et subtiles inventions, ensemble les causes occultes, sur les propriétés des nombres, sur l'astronomie, l'astrologie, sur la médecine, sur la nourriture, sur Hippocrate, sur la philosophie, la morale, les inventions, la musique,



Sur...

sa vie, les adversités, la nature, les secrets, les éléments, les éclairs, la subtilité et subtiles inventions, ensemble les causes occultes, sur les propriétés des nombres, sur l'astronomie, l'astrologie, sur la médecine, sur la nourriture, sur Hippocrate, sur la philosophie, la morale, les inventions, la musique, l'arithmétique,



Sur...

sa vie, les adversités, la nature, les secrets, les éléments, les éclairs, la subtilité et subtiles inventions, ensemble les causes occultes, sur les propriétés des nombres, sur l'astronomie, l'astrologie, sur la médecine, sur la nourriture, sur Hippocrate, sur la philosophie, la morale, les inventions, la musique, l'arithmétique, l'anatomie,



Sur...

sa vie, les adversités, la nature, les secrets, les éléments, les éclairs, la subtilité et subtiles inventions, ensemble les causes occultes, sur les propriétés des nombres, sur l'astronomie, l'astrologie, sur la médecine, sur la nourriture, sur Hippocrate, sur la philosophie, la morale, les inventions, la musique, l'arithmétique, l'anatomie, l'homme civilisé,



Sur...

sa vie, les adversités, la nature, les secrets, les éléments, les éclairs, la subtilité et subtiles inventions, ensemble les causes occultes, sur les propriétés des nombres, sur l'astronomie, l'astrologie, sur la médecine, sur la nourriture, sur Hippocrate, sur la philosophie, la morale, les inventions, la musique, l'arithmétique, l'anatomie, l'homme civilisé, les animaux,



Sur...

sa vie, les adversités, la nature, les secrets, les éléments, les éclairs, la subtilité et subtiles inventions, ensemble les causes occultes, sur les propriétés des nombres, sur l'astronomie, l'astrologie, sur la médecine, sur la nourriture, sur Hippocrate, sur la philosophie, la morale, les inventions, la musique, l'arithmétique, l'anatomie, l'homme civilisé, les animaux, les plantes,



Sur...

sa vie, les adversités, la nature, les secrets, les éléments, les éclairs, la subtilité et subtiles inventions, ensemble les causes occultes, sur les propriétés des nombres, sur l'astronomie, l'astrologie, sur la médecine, sur la nourriture, sur Hippocrate, sur la philosophie, la morale, les inventions, la musique, l'arithmétique, l'anatomie, l'homme civilisé, les animaux, les plantes, les maux surprenants,



Sur...

sa vie, les adversités, la nature, les secrets, les éléments, les éclairs, la subtilité et subtiles inventions, ensemble les causes occultes, sur les propriétés des nombres, sur l'astronomie, l'astrologie, sur la médecine, sur la nourriture, sur Hippocrate, sur la philosophie, la morale, les inventions, la musique, l'arithmétique, l'anatomie, l'homme civilisé, les animaux, les plantes, les maux surprenants, les cycles planétaires,



Sur...

sa vie, les adversités, la nature, les secrets, les éléments, les éclairs, la subtilité et subtiles inventions, ensemble les causes occultes, sur les propriétés des nombres, sur l'astronomie, l'astrologie, sur la médecine, sur la nourriture, sur Hippocrate, sur la philosophie, la morale, les inventions, la musique, l'arithmétique, l'anatomie, l'homme civilisé, les animaux, les plantes, les maux surprenants, les cycles planétaires, les mathématiques,

sa vie, les adversités, la nature, les secrets, les éléments, les éclairs, la subtilité et subtiles inventions, ensemble les causes occultes, sur les propriétés des nombres, sur l'astronomie, l'astrologie, sur la médecine, sur la nourriture, sur Hippocrate, sur la philosophie, la morale, les inventions, la musique, l'arithmétique, l'anatomie, l'homme civilisé, les animaux, les plantes, les maux surprenants, les cycles planétaires, les mathématiques, l'histoire des métaux, des animaux, des plantes,



Sur...

sa vie, les adversités, la nature, les secrets, les éléments, les éclairs, la subtilité et subtiles inventions, ensemble les causes occultes, sur les propriétés des nombres, sur l'astronomie, l'astrologie, sur la médecine, sur la nourriture, sur Hippocrate, sur la philosophie, la morale, les inventions, la musique, l'arithmétique, l'anatomie, l'homme civilisé, les animaux, les plantes, les maux surprenants, les cycles planétaires, les mathématiques, l'histoire des métaux, des animaux, des plantes, sur l'âme,

sa vie, les adversités, la nature, les secrets, les éléments, les éclairs, la subtilité et subtiles inventions, ensemble les causes occultes, sur les propriétés des nombres, sur l'astronomie, l'astrologie, sur la médecine, sur la nourriture, sur Hippocrate, sur la philosophie, la morale, les inventions, la musique, l'arithmétique, l'anatomie, l'homme civilisé, les animaux, les plantes, les maux surprenants, les cycles planétaires, les mathématiques, l'histoire des métaux, des animaux, des plantes, sur l'âme, sur le savoir.



Qui est Cardan?

Qui est Cardan?

- Fils illégitime d'un père juriste (ami de Leonard de Vinci) et d'une veuve "grosse et irascible"

Qui est Cardan?

- Fils illégitime d'un père juriste (ami de Leonard de Vinci) et d'une veuve "grosse et irascible"
- Rescapé d'une fausse couche, sa mère avait tenté d'avorter de lui.

Qui est Cardan?

- Fils illégitime d'un père juriste (ami de Leonard de Vinci) et d'une veuve "grosse et irascible"
- Rescapé d'une fausse couche, sa mère avait tenté d'avorter de lui.
- À un mois, attrape la vérole (soigné dans un bain de vinaigre)

Qui est Cardan?

- Fils illégitime d'un père juriste (ami de Leonard de Vinci) et d'une veuve "grosse et irascible"
- Rescapé d'une fausse couche, sa mère avait tenté d'avorter de lui.
- À un mois, attrape la vérole (soigné dans un bain de vinaigre)
- Enfant battu sans motif par ses parents, et traité comme un domestique.

Qui est Cardan?

- Fils illégitime d'un père juriste (ami de Leonard de Vinci) et d'une veuve "grosse et irascible"
- Rescapé d'une fausse couche, sa mère avait tenté d'avorter de lui.
- À un mois, attrape la vérole (soigné dans un bain de vinaigre)
- Enfant battu sans motif par ses parents, et traité comme un domestique.
- À 7 ans, ses parents décident d'arrêter de le fouetter.

Qui est Cardan?

- Fils illégitime d'un père juriste (ami de Leonard de Vinci) et d'une veuve "grosse et irascible"
- Rescapé d'une fausse couche, sa mère avait tenté d'avorter de lui.
- À un mois, attrape la vérole (soigné dans un bain de vinaigre)
- Enfant battu sans motif par ses parents, et traité comme un domestique.
- À 7 ans, ses parents décident d'arrêter de le fouetter.
- À 8 ans, contracte la dysenterie

Qui est Cardan?

- Fils illégitime d'un père juriste (ami de Leonard de Vinci) et d'une veuve "grosse et irascible"
- Rescapé d'une fausse couche, sa mère avait tenté d'avorter de lui.
- À un mois, attrape la vérole (soigné dans un bain de vinaigre)
- Enfant battu sans motif par ses parents, et traité comme un domestique.
- À 7 ans, ses parents décident d'arrêter de le fouetter.
- À 8 ans, contracte la dysenterie
- À 9 ans, tombe dans les escaliers tout en se fendant le front avec un marteau

Qui est Cardan?

- Fils illégitime d'un père juriste (ami de Leonard de Vinci) et d'une veuve "grosse et irascible"
- Rescapé d'une fausse couche, sa mère avait tenté d'avorter de lui.
- À un mois, attrape la vérole (soigné dans un bain de vinaigre)
- Enfant battu sans motif par ses parents, et traité comme un domestique.
- À 7 ans, ses parents décident d'arrêter de le fouetter.
- À 8 ans, contracte la dysenterie
- À 9 ans, tombe dans les escaliers tout en se fendant le front avec un marteau
- Quelques temps plus tard, reçut une pierre de toit sur sa tête

Qui est Cardan?

- Fils illégitime d'un père juriste (ami de Leonard de Vinci) et d'une veuve "grosse et irascible"
- Rescapé d'une fausse couche, sa mère avait tenté d'avorter de lui.
- À un mois, attrape la vérole (soigné dans un bain de vinaigre)
- Enfant battu sans motif par ses parents, et traité comme un domestique.
- À 7 ans, ses parents décident d'arrêter de le fouetter.
- À 8 ans, contracte la dysenterie
- À 9 ans, tombe dans les escaliers tout en se fendant le front avec un marteau
- Quelques temps plus tard, reçut une pierre de toit sur sa tête
- À 18 ans, attrape la peste.

Qui est Cardan?

- Fils illégitime d'un père juriste (ami de Leonard de Vinci) et d'une veuve "grosse et irascible"
- Rescapé d'une fausse couche, sa mère avait tenté d'avorter de lui.
- À un mois, attrape la vérole (soigné dans un bain de vinaigre)
- Enfant battu sans motif par ses parents, et traité comme un domestique.
- À 7 ans, ses parents décident d'arrêter de le fouetter.
- À 8 ans, contracte la dysenterie
- À 9 ans, tombe dans les escaliers tout en se fendant le front avec un marteau
- Quelques temps plus tard, reçut une pierre de toit sur sa tête
- À 18 ans, attrape la peste.
- A failli se noyer deux fois.

Qui est Cardan?

- Fils illégitime d'un père juriste (ami de Leonard de Vinci) et d'une veuve "grosse et irascible"
- Rescapé d'une fausse couche, sa mère avait tenté d'avorter de lui.
- À un mois, attrape la vérole (soigné dans un bain de vinaigre)
- Enfant battu sans motif par ses parents, et traité comme un domestique.
- À 7 ans, ses parents décident d'arrêter de le fouetter.
- À 8 ans, contracte la dysenterie
- À 9 ans, tombe dans les escaliers tout en se fendant le front avec un marteau
- Quelques temps plus tard, reçut une pierre de toit sur sa tête
- À 18 ans, attrape la peste.
- A failli se noyer deux fois.
- À 24 ans, il fuit Pavie lors de la bataille que mena (et perdit) François 1er

Qui est Cardan?

- Fils illégitime d'un père juriste (ami de Leonard de Vinci) et d'une veuve "grosse et irascible"
- Rescapé d'une fausse couche, sa mère avait tenté d'avorter de lui.
- À un mois, attrape la vérole (soigné dans un bain de vinaigre)
- Enfant battu sans motif par ses parents, et traité comme un domestique.
- À 7 ans, ses parents décident d'arrêter de le fouetter.
- À 8 ans, contracte la dysenterie
- À 9 ans, tombe dans les escaliers tout en se fendant le front avec un marteau
- Quelques temps plus tard, reçut une pierre de toit sur sa tête
- À 18 ans, attrape la peste.
- A failli se noyer deux fois.
- À 24 ans, il fuit Pavie lors de la bataille que mena (et perdit) François 1er
- Il joue aux dés presque tous les jours jusqu'à ses 40 ans, et perd tout l'héritage de son père au jeu; il ne commence à gagner grâce à l'aide du calcul des probabilités

Qui est Cardan?

- Fils illégitime d'un père juriste (ami de Leonard de Vinci) et d'une veuve "grosse et irascible"
- Rescapé d'une fausse couche, sa mère avait tenté d'avorter de lui.
- À un mois, attrape la vérole (soigné dans un bain de vinaigre)
- Enfant battu sans motif par ses parents, et traité comme un domestique.
- À 7 ans, ses parents décident d'arrêter de le fouetter.
- À 8 ans, contracte la dysenterie
- À 9 ans, tombe dans les escaliers tout en se fendant le front avec un marteau
- Quelques temps plus tard, reçut une pierre de toit sur sa tête
- À 18 ans, attrape la peste.
- A failli se noyer deux fois.
- À 24 ans, il fuit Pavie lors de la bataille que mena (et perdit) François 1er
- Il joue aux dés presque tous les jours jusqu'à ses 40 ans, et perd tout l'héritage de son père au jeu; il ne commence à gagner grâce à l'aide du calcul des probabilités
- Fut mordu par un chien. deux fois.



Qui est Cardan?

- Se découvre impuissant à l'adolescence

Qui est Cardan?

- Se découvre impuissant à l'adolescence
- À 25 ans, puis à 31 ans, son poste d'enseignement de la médecine à Milan est refusé pour naissance illégitime (il ne sera admis qu'à 38 ans)

Qui est Cardan?

- Se découvre impuissant à l'adolescence
- À 25 ans, puis à 31 ans, son poste d'enseignement de la médecine à Milan est refusé pour naissance illégitime (il ne sera admis qu'à 38 ans)
- se fait de nombreux ennemis, à cause de sa réputation d'homme intransigeant et sans tact

Qui est Cardan?

- Se découvre impuissant à l'adolescence
- À 25 ans, puis à 31 ans, son poste d'enseignement de la médecine à Milan est refusé pour naissance illégitime (il ne sera admis qu'à 38 ans)
- se fait de nombreux ennemis, à cause de sa réputation d'homme intransigeant et sans tact
- Se marie à 31 ans (son impuissance disparaît la nuit de ses noces)

Qui est Cardan?

- Se découvre impuissant à l'adolescence
- À 25 ans, puis à 31 ans, son poste d'enseignement de la médecine à Milan est refusé pour naissance illégitime (il ne sera admis qu'à 38 ans)
- se fait de nombreux ennemis, à cause de sa réputation d'homme intransigeant et sans tact
- Se marie à 31 ans (son impuissance disparaît la nuit de ses noces)
- À 32 ans, abandonne la médecine pour le se consacrer au jeu et est forcé de mettre en gage ses meubles et les bijoux de famille (il revient ensuite à la médecine)

Qui est Cardan?

- Se découvre impuissant à l'adolescence
- À 25 ans, puis à 31 ans, son poste d'enseignement de la médecine à Milan est refusé pour naissance illégitime (il ne sera admis qu'à 38 ans)
- se fait de nombreux ennemis, à cause de sa réputation d'homme intransigeant et sans tact
- Se marie à 31 ans (son impuissance disparaît la nuit de ses noces)
- À 32 ans, abandonne la médecine pour le se consacrer au jeu et est forcé de mettre en gage ses meubles et les bijoux de famille (il revient ensuite à la médecine)
- Énurétique à 35 ans

Qui est Cardan?

- Se découvre impuissant à l'adolescence
- À 25 ans, puis à 31 ans, son poste d'enseignement de la médecine à Milan est refusé pour naissance illégitime (il ne sera admis qu'à 38 ans)
- se fait de nombreux ennemis, à cause de sa réputation d'homme intransigeant et sans tact
- Se marie à 31 ans (son impuissance disparaît la nuit de ses noces)
- À 32 ans, abandonne la médecine pour le se consacrer au jeu et est forcé de mettre en gage ses meubles et les bijoux de famille (il revient ensuite à la médecine)
- Énurétique à 35 ans
- À 45 ans, sa femme meurt, mais Cardan est entièrement focalisé par sa renommée grandissante de médecin

Qui est Cardan?

- Se découvre impuissant à l'adolescence
- À 25 ans, puis à 31 ans, son poste d'enseignement de la médecine à Milan est refusé pour naissance illégitime (il ne sera admis qu'à 38 ans)
- se fait de nombreux ennemis, à cause de sa réputation d'homme intransigeant et sans tact
- Se marie à 31 ans (son impuissance disparaît la nuit de ses noces)
- À 32 ans, abandonne la médecine pour le se consacrer au jeu et est forcé de mettre en gage ses meubles et les bijoux de famille (il revient ensuite à la médecine)
- Énurétique à 35 ans
- À 45 ans, sa femme meurt, mais Cardan est entièrement focalisé par sa renommée grandissante de médecin
- Souffre d'hémorroïdes jusqu'à 50 ans

Qui est Cardan?

- Se découvre impuissant à l'adolescence
- À 25 ans, puis à 31 ans, son poste d'enseignement de la médecine à Milan est refusé pour naissance illégitime (il ne sera admis qu'à 38 ans)
- se fait de nombreux ennemis, à cause de sa réputation d'homme intransigeant et sans tact
- Se marie à 31 ans (son impuissance disparaît la nuit de ses noces)
- À 32 ans, abandonne la médecine pour le se consacrer au jeu et est forcé de mettre en gage ses meubles et les bijoux de famille (il revient ensuite à la médecine)
- Énurétique à 35 ans
- À 45 ans, sa femme meurt, mais Cardan est entièrement focalisé par sa renommée grandissante de médecin
- Souffre d'hémorroïdes jusqu'à 50 ans
- À 51 ans, fait l'horoscope d'Edouard VI d'Angleterre en lui prédisant une longue vie ... quelques mois avant sa mort; et invoqua ensuite des erreurs de calcul

Qui est Cardan?

- Se découvre impuissant à l'adolescence
- À 25 ans, puis à 31 ans, son poste d'enseignement de la médecine à Milan est refusé pour naissance illégitime (il ne sera admis qu'à 38 ans)
- se fait de nombreux ennemis, à cause de sa réputation d'homme intransigeant et sans tact
- Se marie à 31 ans (son impuissance disparaît la nuit de ses noces)
- À 32 ans, abandonne la médecine pour le se consacrer au jeu et est forcé de mettre en gage ses meubles et les bijoux de famille (il revient ensuite à la médecine)
- Énurétique à 35 ans
- À 45 ans, sa femme meurt, mais Cardan est entièrement focalisé par sa renommée grandissante de médecin
- Souffre d'hémorroïdes jusqu'à 50 ans
- À 51 ans, fait l'horoscope d'Edouard VI d'Angleterre en lui prédisant une longue vie ... quelques mois avant sa mort; et invoqua ensuite des erreurs de calcul
- Il publie aussi l'horoscope du Christ !

Qui est Cardan?

- À 59 ans, son fils préféré est décapité pour avoir empoisonné sa belle-fille

Qui est Cardan?

- À 59 ans, son fils préféré est décapité pour avoir empoisonné sa belle-fille
- Se brisa l'annulaire de la main droite à Bologne

Qui est Cardan?

- À 59 ans, son fils préféré est décapité pour avoir empoisonné sa belle-fille
- Se brisa l'annulaire de la main droite à Bologne
- À 68 ans, son deuxième fils et son secrétaire lui dérobent son argent et pierres précieuses, son secrétaire est condamné aux galères, son fils seulement banni de Bologne.

Qui est Cardan?

- À 59 ans, son fils préféré est décapité pour avoir empoisonné sa belle-fille
- Se brisa l'annulaire de la main droite à Bologne
- À 68 ans, son deuxième fils et son secrétaire lui dérobent son argent et pierres précieuses, son secrétaire est condamné aux galères, son fils seulement banni de Bologne.
- À 69 ans, il est emprisonné sur dénonciation de son propre fils à l'Inquisition pour hérésie (horoscope du Christ)

Qui est Cardan?

- À 59 ans, son fils préféré est décapité pour avoir empoisonné sa belle-fille
- Se brisa l'annulaire de la main droite à Bologne
- À 68 ans, son deuxième fils et son secrétaire lui dérobent son argent et pierres précieuses, son secrétaire est condamné aux galères, son fils seulement banni de Bologne.
- À 69 ans, il est emprisonné sur dénonciation de son propre fils à l'Inquisition pour hérésie (horoscope du Christ)
- Il dut renoncer à publier des livres ; Ses écrits sont tous mis à l'Index librorum prohibitorum par l'Église catholique.

Qui est Cardan?

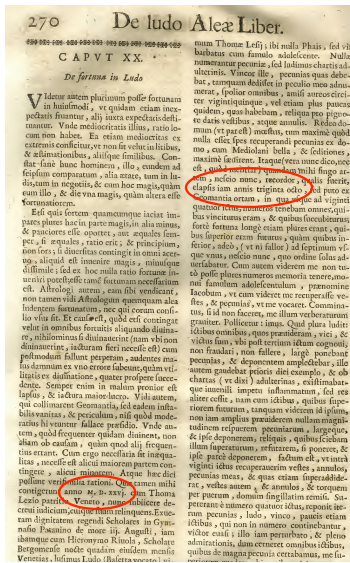
- À 59 ans, son fils préféré est décapité pour avoir empoisonné sa belle-fille
- Se brisa l'annulaire de la main droite à Bologne
- À 68 ans, son deuxième fils et son secrétaire lui dérobent son argent et pierres précieuses, son secrétaire est condamné aux galères, son fils seulement banni de Bologne.
- À 69 ans, il est emprisonné sur dénonciation de son propre fils à l'Inquisition pour hérésie (horoscope du Christ)
- Il dut renoncer à publier des livres ; Ses écrits sont tous mis à l'Index librorum prohibitorum par l'Église catholique.
- Sa fille, qui se prostituait, meurt de la syphilis

Qui est Cardan?

- À 59 ans, son fils préféré est décapité pour avoir empoisonné sa belle-fille
- Se brisa l'annulaire de la main droite à Bologne
- À 68 ans, son deuxième fils et son secrétaire lui dérobent son argent et pierres précieuses, son secrétaire est condamné aux galères, son fils seulement banni de Bologne.
- À 69 ans, il est emprisonné sur dénonciation de son propre fils à l'Inquisition pour hérésie (horoscope du Christ)
- Il dut renoncer à publier des livres ; Ses écrits sont tous mis à l'Index librorum prohibitorum par l'Église catholique.
- Sa fille, qui se prostituait, meurt de la syphilis
- Il aurait prédit la date exacte de sa mort (à 75 ans moins trois jours)
« J'ai été tourmenté quelquefois par le désir de me tuer »

Quand a-t-il été écrit?

Quand a-t-il été écrit? réponse au chapitre 20



Chap. 20. Sur la chance au jeu

« j'ai décidé de soumettre au jugement de mes lecteurs **ce qui m'est arrivé en l'an 1526** en compagnie de Thomas Lezius, le patricien de Venise, laissant à chaque lecteur le soin de se faire sa propre opinion. Je venais de démissionner dûment de la charge de recteur des savants de l'Université de Padoue, le 3 août, et maintenant je voyageais avec Hieronymus Rivola, un savant de Bergame, une certaine nuit du même mois vers Venise. Nous jouions à un jeu (appelé Bassette) et j'ai gagné tout l'argent qu'il avait. Puis il m'a demandé de jouer avec lui à crédit, si je ne me trompe, jusqu'à deux ou trois aurei, et j'ai encore gagné. Puis, finalement, il a voulu continuer indéfiniment, mais j'ai refusé. Il a promis de payer ce qu'il me devait dans les trois jours ; mais il n'est pas venu.

Puis il m'a rencontré par hasard et m'a dit qu'il viendrait payer l'argent samedi (qui était le jour de la Nativité de la Vierge) et m'a promis de m'emmener chez une belle prostituée. À cette époque, je terminais juste ma vingt-cinquième année, mais j'étais impuissant. Néanmoins, j'ai accepté la condition : pas un mot sur le jeu. Il est venu le jour convenu ; et cette année-là, la fête de la Sainte Vierge avait lieu le samedi.

.../...

Chap. 20. Sur la chance au jeu

.../...

Il m'emmena chez Thomas Lezius ; il n'y avait pas de Thaïs là-bas, mais un homme barbu avec un jeune domestique. Aucun argent n'a été payé mais nous avons joué avec des cartes marquées. Je lui ai perdu tout l'argent qu'il me devait, et il l'a compté comme faisant partie de ses dettes comme s'il me l'avait donné. J'ai perdu environ vingt-cinq aurei ou même quelques autres que j'avais, et j'ai joué dessus, donnant mes vêtements et mes bagues en garantie.

*Je suis rentré chez moi dans la tristesse (comme c'était naturel), d'autant plus qu'il n'y avait aucun espoir d'obtenir de l'argent de chez moi parce que les soulèvements et les complots faisaient rage à Milan. Et ainsi (et maintenant je dis la vérité, il n'y a aucune raison pour que je mente) je me suis inventé un certain art ; Je ne me souviens plus de ce que c'était, **puisque trente-huit ans se sont écoulés...** »*

Chap. 20. Sur la chance au jeu

.../...

Il m'emmena chez Thomas Lezius ; il n'y avait pas de Thaïs là-bas, mais un homme barbu avec un jeune domestique. Aucun argent n'a été payé mais nous avons joué avec des cartes marquées. Je lui ai perdu tout l'argent qu'il me devait, et il l'a compté comme faisant partie de ses dettes comme s'il me l'avait donné. J'ai perdu environ vingt-cinq aurei ou même quelques autres que j'avais, et j'ai joué dessus, donnant mes vêtements et mes bagues en garantie.

*Je suis rentré chez moi dans la tristesse (comme c'était naturel), d'autant plus qu'il n'y avait aucun espoir d'obtenir de l'argent de chez moi parce que les soulèvements et les complots faisaient rage à Milan. Et ainsi (et maintenant je dis la vérité, il n'y a aucune raison pour que je mente) je me suis inventé un certain art ; Je ne me souviens plus de ce que c'était, **puisque trente-huit ans se sont écoulés...** »*

$$1526 + 38 = 1564$$

Commencé vers 1520 et sans doute achevé peu après 1564 (écrit sur près de 40 ans !)

L'invention du calcul des probabilités?

~1564 *Liber de ludo aleæ*, Cardan

L'invention du calcul des probabilités?

~1564 *Liber de ludo aleæ*, Cardan

1654 Correspondance Pascal-Fermat (« géométrie du hasard »)

L'invention du calcul des probabilités?

~1564 *Liber de ludo aleæ*, Cardan

1654 Correspondance Pascal-Fermat (« géométrie du hasard »)

1657 Mémoire de Huygens *De ratiociniis in Ludo Aleae*
(premier livre jamais publié sur les probabilités)

L'invention du calcul des probabilités?

~1564 *Liber de ludo aleæ*, Cardan

1654 Correspondance Pascal-Fermat (« géométrie du hasard »)

1657 Mémoire de Huygens *De ratiociniis in Ludo Aleae*
(premier livre jamais publié sur les probabilités)

1663 Publication du *Liber de ludo aleæ* dans les *Opera omnia* de Cardan,
un siècle après!

L'invention du calcul des probabilités?

- ~1564 *Liber de ludo aleæ*, Cardan
- 1654 Correspondance Pascal-Fermat (« géométrie du hasard »)
- 1657 Mémoire de Huygens *De ratiociniis in Ludo Aleae*
(premier livre jamais publié sur les probabilités)
- 1663 Publication du *Liber de ludo aleæ* dans les *Opera omnia* de Cardan,
un siècle après!
- 1953 traduit en anglais

L'invention du calcul des probabilités?

- ~1564 *Liber de ludo aleæ*, Cardan
- 1654 Correspondance Pascal-Fermat (« géométrie du hasard »)
- 1657 Mémoire de Huygens *De ratiociniis in Ludo Aleae*
(premier livre jamais publié sur les probabilités)
- 1663 Publication du *Liber de ludo aleæ* dans les *Opera omnia* de Cardan,
un siècle après!
- 1953 traduit en anglais
- 2003 traduit en italien

32 chapitres

- I. Sur les types de jeux
- II. Sur les conditions de jeu
- III. Qui devrait jouer et quand
- IV. L'utilité du jeu et les pertes
- V. Pourquoi j'ai traité avec le jeu
- VI. Le principe fondamental du jeu
- VII. La boîte à dés suspendue et les dés malhonnêtes
- VIII. Conditions dans lesquelles il faut jouer
- IX. **Sur le lancer d'un dé**
- X. Pourquoi le jeu a été condamné par Aristote
- XI. **Sur le lancer de deux dés**
- XII. **Sur le lancer de trois dés**
- XIII. **Sur les nombres composés jusqu'à six et au-delà et pour deux et trois dés**
- XIV. **Sur les points combinés**
- XV. **Sur une erreur commise à ce sujet**
- XVI. Sur les jeux de cartes
- XVII. Sur les fraudes dans les jeux de ce genre
- XVIII. Conventions coutumières au Primero
- XIX. Sur la diversité des points ou des nombres au primero
- XX. Sur la chance en jeu
- XXI. Sur la timidité au lancer
- XXII. Sur la double division des jeux
- XXIII. Sur les jeux de cartes dans lesquels il est possible d'acquérir des compétences
- XXIV. Sur la différence entre jouer aux cartes et jouer aux dés
- XXV. Sur les jeux de cartes
- XXVI. Est-ce que ceux qui enseignent jouent aussi bien ?
- XXVII. Y a-t-il un élément en dehors de l'habileté qui joue un rôle dans l'exercice de l'habileté ?
- XXVIII. Sur les plans, le jugement et la procédure de grande envergure [au backgammon]
- XXIX. Sur le caractère des joueurs
- XXX. Sur les jeux de hasard chez les anciens
- XXXI. Sur le jeu avec les osselets
- XXXII. Fin des travaux

IX. Sur le lancer d'un dé

•••••

CAPVT IX.

De vnus Aleæ iactu.

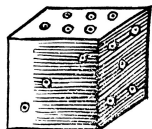
TAlus habet quatuor facies, ideoque etiam puncta quatuor. Alea vero sex; in sex reuolutionibus singula puncta euenire deberent; sed quia repetuntur quædam alia, vt non eueniant, necesse est; sic representatur in plano, vt est ab omni latere dorso incumbens, videri potest, inde depingi; sic in vsu non est, sed verticilli in modum pueri ludunt, nec Aleæ formam habet; tum dimidium semper numeri est æqualitas, vt in tribus iactibus punctum eueniat; nam in sex completur reuolutio, aut tria puncta vno iactu, exemplum, tam possum proiicere vnum tria quinque, quàm duo quatuor sex. Iuxta ergo hanc æqualitatem pacta constant, si Alea sit iusta; & tanto plus, aut minus, quanto à vera æqualitate longius distiterit. Verum (vt dixi) hæc ad intelligentiam plurimum, ad vsu penè nihil conferunt.

IX. Sur le lancer d'un dé

L'astragale a quatre faces, et donc aussi quatre points. Mais le dé en a six ; dans six cas, chaque point doit apparaître une fois ; mais puisque certains seront répétés, il s'ensuit que d'autres ne se présenteront pas. L'astragale est représenté comme ayant des surfaces planes, sur chacune desquelles il repose sur le dos ; il peut être vu de cette manière et est donc ainsi représenté ; dans la pratique, cependant, ce n'est pas le cas, mais les garçons le filent comme s'il s'agissait d'un fuseau et il n'a pas la forme d'un dé. La moitié du nombre total de faces représente toujours l'égalité ; ainsi les chances sont égales qu'un point donné apparaisse en trois lancers, car le circuit total se fait en six, ou encore qu'un des trois points donnés apparaisse en un seul lancer. Par exemple, je peux aussi bien lancer un, trois ou cinq que deux, quatre ou six. Les paris sont donc faits selon cette égalité si le dé est honnête, et sinon ils sont faits d'autant plus grands ou plus petits à proportion de l'écart par rapport à la véritable égalité. Mais (comme je l'ai dit) ces faits contribuent beaucoup à la compréhension mais presque rien au jeu pratique.

IX. Sur le lancer d'un dé

(Astragale = osselet) Dé de 1553 (figure manquante chez Cardan):



Point = valeur du résultat (1,2,3,4,5 ou 6).

Circuit = ensemble des résultats possibles ($\Omega!$).

Égalité (chances égales) = équiprobabilité entre deux joueurs = probabilité $\frac{1}{2}$

$$\mathbb{P}(1 \text{ ou } 3 \text{ ou } 5 \text{ en un lancer}) = \mathbb{P}(2 \text{ ou } 4 \text{ ou } 6 \text{ en un lancer}) = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$$

mais (cf. erreur du chevalier de Méré)

$$\mathbb{P}(1 \text{ en trois lancers}) = 1 - \left(1 - \frac{1}{6}\right)^3 = 0,421 \approx \frac{1}{2}$$

XI. Sur le lancer de deux dés

Dans le cas de 2 dés, il y a 6 lancers avec des faces semblables, et 15 combinaisons avec des faces dissemblables, qui, une fois doublées, donnent 30, de sorte qu'il y a 36 lancers en tout, et la moitié de tous ces résultats possibles est de 18. Quant aux lancers à faces dissemblables, ils se présentent par paires dans les 18 cas d'égalité, de sorte que l'égalité pour un tel lancer consiste en 9 cas ; et ce raisonnement donne 18 cas pour l'égalité pour un lancer (1,1) ; car dans ce nombre de cas ce lancer peut apparaître et ne pas apparaître avec une probabilité égale ; et de même pour les lancers (2,2) et (3,3). Mais le lancer (1,2) peut se présenter de deux manières, de sorte que pour lui il y a égalité en 9 cas ; et s'il se présente plus fréquemment ou plus rarement, c'est une question de chance. Le nombre de lancers contenant au moins un as est de 11 sur le circuit de 36 ; ou un peu plus de la moitié de l'égalité ; et dans deux jets de deux dés, le nombre de façons d'obtenir au moins un as deux fois est supérieur à $1/6$ mais inférieur à $1/4$ d'égalité. Dans trois jets de deux dés, le nombre de fois où au moins un as apparaîtra trois fois de suite est bien inférieur à l'ensemble du circuit, mais son apparition deux fois diffère de l'égalité d'environ $1/12$. L'argument est fondé sur le fait qu'une telle succession est conforme à une série d'épreuves et serait inexacte en dehors d'une telle série. De plus, une succession répétée, telle que des points favorables apparaissant deux fois, résulte de circuits exécutés à tour de rôle ; par exemple, dans 3600 jets, l'égalité est de $1/2$ de ce nombre, c'est-à-dire 1800 cas ; car dans un tel nombre de cas, le résultat souhaité peut ou non se produire avec une probabilité égale. L'ensemble des circuits n'est donc pas inexact, sauf dans la mesure où il peut y avoir répétition, voire deux ou trois fois, dans l'un d'eux. En conséquence, cette connaissance est basée sur des conjectures qui ne donnent qu'une approximation, et le compte n'est pas exact dans ces détails ; pourtant il arrive dans le cas de nombreux circuits que la question tombe très près de la conjecture.

XI. Sur le lancer de deux dés

$$\text{Deux dés: } |\Omega| = \underbrace{6}_{\text{doublets}(i,i)} + 2 \times \underbrace{\binom{6}{2}}_{(i,j) \text{ et } (j,i)} = 36,$$

$$\mathbb{P}(\{i, i\} \text{ en 18 lancers}) = 1 - \left(1 - \frac{1}{36}\right)^{18} = 0,398 \approx \frac{1}{2}$$

$$\mathbb{P}(\{i, j\} (i \neq j) \text{ en 9 lancers}) = 1 - \left(1 - \frac{1}{18}\right)^9 = 0,402 \approx \frac{1}{2}$$

$$\mathbb{P}(\{1, x\}) = 1 - \left(\frac{5}{6}\right)^2 = \frac{11}{36} = 0,305 \gtrsim \frac{1}{4} \text{ (moitié de l'égalité)}$$

$$\begin{aligned} \mathbb{P}(\{1, x\} \text{ puis } \{1, y\} \text{ en 2 lancers}) &= \left(\frac{11}{36}\right)^2 = 0,093 \gtrsim \frac{1}{12} = \frac{1}{6} \text{ de l'égalité} \\ &\text{mais } \lesssim \frac{1}{8} = \frac{1}{4} \text{ de l'égalité} \end{aligned}$$

etc.

XII. Sur le lancer de trois dés

Les lancers à trois pareils sont les mêmes, sauf sous un aspect, que les lancers à deux pareils du chapitre précédent ; il y en a donc 6. Le nombre de lancers différents de trois dés avec des doublets et un point différent est de 30, et chacun d'eux se produit de 3 manières, ce qui fait 90. Encore une fois, le nombre de lancers différents avec trois faces différentes est de 20, dont chacun se produit dans 6 chemins, ce qui fait 120. Ainsi le circuit de tous sera de 216 et l'égalité sera de 108. Je vais donner, à titre d'exemple, quelques termes simples, ainsi que le nombre de diverses manières dont ils peuvent se produire. Par rapport à ces termes simples, alors, dans le cas d'un doublet et d'un autre, il y a 6 valeurs possibles pour les faces semblables et 5 pour le point impair ; donc, puisqu'il y a 6 faces, il y aura 30 variétés de lancers. En outre, chacun d'eux peut être modifié de trois manières, ce qui rend 90. Mais les 20 cas avec trois visages différents, puisque chacun d'eux peut être varié de 6 manières, feront 120. Ainsi, un lancer de triplet est la partie $1/108$ de l'égalité, tandis que n'importe quel doublet et un point différent, puisqu'il peut être varié de 3 manières, sera la partie $1/36$ de l'égalité. C'est exactement comme dans le cas de deux dés où un doublet vaut $1/18$ d'égalité, et se produit donc une fois sur 18 lancers, soit $1/6$ de 108. Par conséquent, en comparaison avec le premier, il se produira trois fois plus souvent. .../...

XII. Sur le lancer de trois dés

.../...

Telle est donc la loi des doublets, dirons-nous, ou du calcul de l'enjeu dans ce cas. Mais deux faces distinctes, comme (1,2), on distinguera ainsi : que, si un as est joint, il se fera de trois manières, et si un deux, alors du même nombre de manières, donc déjà 6. De plus, cela se passe de 4 autres manières : mais ces dernières sont variées, chacune, de 6 manières différentes ; il y en aura donc 24, de sorte qu'avec les 6 restants il y en aura 30. Mais 35 à 36 a la proportion d'égalité à 108 par rapport à 12, donc presque $1/6$ mais pas tout à fait. Mais trois faces différentes, comme (1,2,3), portent au nombre d'égalité exactement la même proportion que dans les doublets pour deux dés. De plus, les faces simples elles-mêmes dans un dé ont une proportion $1/3$ d'égalité ; puisqu'il y a donc trois dés, ils obtiendront la proportion d'égalité, de sorte que sur les 216 résultats possibles, chaque face se retrouvera dans 108 et ne se retrouvera pas dans autant. Le raisonnement est exactement le même pour une face dans le cas de deux dés ; celui-ci est égal à l'ensemble du circuit en trois lancers et à l'égalité en la moitié de ce nombre.

XII. Sur le lancer de trois dés

$$\text{Trois dés: } |\Omega| = \underbrace{6}_{\text{triplets}(i,i,i)} + 3 \times \underbrace{(6 \cdot 5)}_{\{i,j\}} + 6 \times \underbrace{(5 \cdot 4)}_{\{i,j,k\}} = 6 + 90 + 120 = 216,$$

$$\mathbb{P}(\{i, i, i\} \text{ en 108 lancers}) = 1 - \left(1 - \frac{1}{216}\right)^{108} = 0,394 \approx \frac{1}{2}$$

$$\mathbb{P}(\{i, i, j\}(i \neq j) \text{ en 36 lancers}) = 1 - \left(1 - \frac{3}{216}\right)^{36} = 0,395 \approx \frac{1}{2}$$

$$\mathbb{P}(\{i, j, k\}(i, j, k \text{ distincts}) \text{ en 18 lancers}) = 1 - \left(1 - \frac{6}{216}\right)^{18} = 0,398 \approx \frac{1}{2}$$

XIII. Sur les nombres composés jusqu'à six et au-delà et pour deux et trois dés

Dans le cas de deux dés, les points 12 et 11 peuvent être obtenus respectivement comme (6,6) et comme (6,5). Le point 10 se compose de (5,5) et de (6,4), mais ce dernier peut se produire de deux manières, de sorte que le nombre entier de manières d'obtenir 10 sera 1/12 du circuit et 1/6 de égalité. Encore une fois, dans le cas de 9, il y a (5,4) et (6,3), de sorte que ce sera 1/9 du circuit et 2/9 d'égalité. Le point 8 se compose de (4,4), (3,5) et (6,2). Les 5 possibilités sont donc environ 1/7 du circuit et 2/7 d'égalité. Le point 7 se compose de (6,1), (5,2) et (4,3). Donc le nombre de façons d'obtenir 7 est de 6 en tout, 1/3 d'égalité et 1/6 du circuit. Le point 6 est comme 8, 5 comme 9, 4 comme 10, 3 comme 11 et 2 comme 12.

| Consensus sortis in duabus Aleis. | | | | | |
|-----------------------------------|----|---|---|----|--------------|
| 2 | 12 | 1 | 3 | 11 | 2 |
| 5 | 9 | 4 | 6 | 8 | 5 |
| | | | 4 | 10 | 3. Æqual. |
| | | | 7 | 8 | 18. Ad Frit. |

XIII. Sur les nombres composés jusqu'à six et au-delà et pour deux et trois dés

Dans le cas de trois dés, il y aura trois faces. Le point 3 [...] n'est représenté que par 3 as, c'est-à-dire par $1/108$ d'égalité. [...] le point 4 peut être obtenu de 120 manières ; [...] c'est $1/36$ d'égalité, soit $1/72$ du circuit. Le point 5 découle d'un double as ou d'un double égalité ; ce sera donc $1/18$ d'égalité [...]. Le point 6, cependant, [...] peut être obtenu de 10 manières, à savoir 3 égalités, 2 as avec un 4 et (3,2,1). [...] Le point 7 peut être obtenu [...] de 15 manières [...]. Mais le point 8 [...] se produit de 21 manières ; [...]. Le point 9 [...] se présente de 25 manières [...]. Le point 10 [...] se produit de 27 manières [...] ; les autres nombres correspondent à leur tour [...], comme vous le voyez dans le tableau.

| Confensus sortis in tribus Aleis | | |
|----------------------------------|----|----|
| 3 | 18 | 1 |
| 4 | 17 | 3 |
| 5 | 16 | 6 |
| 6 | 15 | 10 |
| 7 | 14 | 15 |
| 8 | 13 | 21 |
| 9 | 12 | 25 |
| 10 | 11 | 27 |

Circuitus 216.
Aequalitas 108.

XIII. Sur les nombres composés jusqu'à six et au-delà et pour deux et trois dés

Loi triangulaire d'une somme de 2 dés:

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|-----|
| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | /36 |

Loi d'une somme de 3 dés:

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|
| 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | |
| 1 | 3 | 6 | 10 | 15 | 21 | 25 | 27 | 27 | 25 | 21 | 15 | 10 | 6 | 3 | 1 | /216 |

XIV. Sur les points combinés

Nous devons prendre en considération de ce genre dans le cas de deux dés parce que le un arrive dans 11 lancers, ainsi que le deux, ainsi que le trois et ainsi de suite pour tous les autres, mais le un ou deux n'arrive pas dans 22 lancers mais seulement en 20. Car le un intervient 11 fois et le deux en 9 fois de plus. Ainsi si le trois est ajouté, on n'aura pas 29 ni 31 mais 27 et plus généralement les nombres de lancers sont donnés dans la table.

| | |
|----|----|
| 20 | 11 |
| 27 | 9 |
| 32 | 7 |
| 35 | 5 |
| 36 | 3 |

Ainsi, si tous les cas sont collectés, il y en a 36 ; car puisque c'est le circuit complet, il est nécessaire qu'à chaque lancer quelque visage se produise parce qu'ils complètent le nombre du circuit.

XIV. Sur les points combinés

Si, par conséquent, quelqu'un doit dire : "Je veux un as, un deux ou un trois", vous savez qu'il y a 27 lancers favorables, et puisque le circuit est de 36, le reste des lancers dans lesquels ces points ne tourneront pas jusqu'à sera 9; les chances seront donc de 3 à 1. Donc en 4 lancers, à fortune égale, un as, un deux ou un trois apparaîtra 3 fois et un seul lancer sera sans aucun d'eux ; si, par conséquent, le joueur qui veut un as, un deux ou un trey devait miser trois ducats et l'autre joueur un, alors le premier gagnerait trois fois et gagnerait trois ducats ; et l'autre une fois et gagnerait trois ducats ; donc dans le circuit de 4 lancers ils seraient toujours égaux. C'est donc la raison d'être de la lutte à armes égales ; si donc l'un d'eux pariait davantage, il lutterait dans des conditions injustes et avec perte ; mais si moins, alors avec gain. De même, si le 4 est inclus, il y aura 32 lancers favorables, et le nombre de lancers restants ne sera que de 4. Par conséquent, le joueur placera une mise huit fois plus importante que son adversaire, car la proportion 32 à 4 est huit fois supérieure, et de même pour les autres cas, il n'y a pas non plus besoin d'un argument basé sur la moyenne.

Par conséquent, nous pouvons faire les déclarations correspondantes dans les autres cas. Donc si on veut (1,1) ou (2,2), il y a 2 lancers favorables ; et comme il y a 34 autres lancers, les chances sont de 17 à 1. Ainsi, aussi, si l'on veut un (1,1), les chances sont de 35 à 1, et en fait toutes les règles ci-dessus devraient être réduites à celle-ci principe, comme on peut le discerner à partir de l'égalité des paris. Par exemple, pour qu'un as puisse apparaître, puisqu'il y a 11 lancers favorables, la cote sera de 25 à 11, un peu plus de 2 à 1.

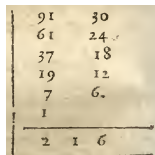
XIV. Sur les points combinés

Cote pour parier : nombre de cas favorables / nombre de cas défavorables = $\frac{P}{1-P}$
Pour deux dés:

| Événement | Supplément | Total/36 | Cote |
|----------------|------------|----------|--------------------|
| 1 | 11 | 11 | $11/25 \simeq 1/2$ |
| 1 ou 2 | +9 | 20 | $20/16=5/4$ |
| 1,2 ou 3 | +7 | 27 | $27/9=3/1$ |
| 1,2,3 ou 4 | +5 | 32 | $32/4=8/1$ |
| 1,2,3,4 ou 5 | +3 | 35 | $35/1$ |
| 1,2,3,4,5 ou 6 | +1 | 36 | |

XIV. Sur les points combinés

Le même raisonnement est à observer dans le cas de trois dés, à la fois pour les faces simples et pour les faces combinées, et disons, d'après ce qui précède, qu'il y a 108 lancers de l'as (Chap. 12 in fine). Il faudra donc trouver 6 termes, dont le plus grand sera 108, et les autres seront équidistants de ce nombre et l'un de l'autre, et tels qu'ils forment tous ensemble 216, comme vous le voyez dans le tableau :



| | |
|-------|-----|
| 91 | 30 |
| 61 | 24 |
| 37 | 18 |
| 19 | 12 |
| 7 | 6 |
| 1 | |
| <hr/> | |
| 2 | 1 6 |

Car l'as n'a pas un nombre de lancers favorables égal à la moitié de tout le circuit, mais les cotes sont de 91 à 125, ou à peu près, s'il est inversé, de 25 à 18, donc supérieures à 4 à 3. Donc le joueur qui a misé qu'un as n'apparaîtra pas gagnera dans la mesure où dans les 7 tours il a son lancer sans lui, et s'il parie 4, il gagnera toujours ces 3. De la même manière, nous devons entrer dans la considération dans le cas restants. Il est évident qu'avec deux dés les incréments sont égaux. Mais pour trois, ils ont un excédent égal, comme il ressort du tableau.

XIV. Sur les points combinés

Pour trois dés:

| Événement | Différence | Supplément | Total/216 | Cote |
|----------------|------------|------------|-----------|-----------------------|
| 1 | 30 | 91 | 91 | $91/125 \lesssim 3/4$ |
| 1 ou 2 | 24 | +61 | 152 | $152/64=19/8$ |
| 1,2 ou 3 | 18 | +37 | 189 | $189/27=7/1$ |
| 1,2,3 ou 4 | 12 | +19 | 208 | $208/8=26/1$ |
| 1,2,3,4 ou 5 | 6 | +7 | 215 | 215/1 |
| 1,2,3,4,5 ou 6 | 0 | +1 | 216 | |

XIV. Sur les points combinés

*D'autres questions doivent être envisagées plus subtilement, car les mathématiciens aussi peuvent s'y tromper, mais d'une manière différente. J'ai souhaité que cette affaire ne reste pas cachée parce que beaucoup de gens, ne comprenant pas Aristote, ont été trompés et avec perte. **Il y a donc une règle générale, à savoir, que nous devrions considérer l'ensemble du circuit, et le nombre de ces cas qui représente de combien de manières le résultat favorable peut se produire, et comparer ce nombre au reste du circuit, et selon cela proportion devrait les paris mutuels être posés de sorte que l'on puisse se disputer sur un pied d'égalité.***

Définition de la probabilité

Le livre présente pour la première fois (~1564) le concept de probabilité énoncée comme le rapport des cas favorables au total des cas:

$$\mathbb{P} = \frac{F}{T}$$

et la cote (à parier) comme le rapport des cas favorables aux cas défavorables.

F contre $T - F$

XIV. Sur les points combinés

Mais si deux lancers sont nécessaires, nous les multiplierons tour à tour, et les restes de ces nombres tour à tour, et s'il en faut trois, ou quatre, nous ferons de même, et alors nous devons faire la comparaison conformément à les nombres ainsi obtenus. Ainsi, s'il est nécessaire pour quelqu'un qu'il devrait lancer un as deux fois, alors vous savez que les lancers favorables pour cela sont au nombre de 91, et le reste est de 125 ; nous multiplions donc chacun de ces nombres par lui-même et obtenons 8 281 et 15 625, et les cotes sont d'environ 2 à 1. Ainsi, s'il parie double, il combattra dans une condition injuste, bien que, de l'avis de certains, la condition de celui offrant des mises doubles serait meilleure. En trois lancers successifs, donc, si un as est nécessaire, les chances seront de 753 571 à 1 953 125, soit très près de 5 à 2, mais un peu plus.

XV. Sur une erreur commise à ce sujet

Mais ce raisonnement semble être faux, même en cas d'égalité, car, par exemple, la chance d'obtenir l'une des trois faces choisies dans un lancer de dé est égale à la chance d'obtenir l'une des trois autres, mais selon à ce raisonnement il y aurait même chance d'obtenir un visage choisi à chaque fois en deux moulages, et donc en trois, et quatre, ce qui est des plus absurdes. [...]

Dans tous ces cas, le nombre entier est multiplié en lui-même et de même le nombre de faces similaires en lui-même, et ce dernier nombre est comparé au reste, et de même, s'il n'y a que 3 faces et que 2 d'entre elles nous sont favorables, nous multipliera le nombre entier en lui-même, puis ce nombre en lui-même, et cette partie sera comparée au reste. Ainsi, dans le cas d'un dé, que l'as et le deux nous soient favorables ; on multipliera 6, le nombre de faces, en lui-même : le résultat est 36 ; et deux multiplié en lui-même sera 4 ; par conséquent, les chances sont de 4 à 32 ou, lorsqu'elles sont inversées, de 8 à 1.

Si trois lancers sont nécessaires, nous multiplierons 3 fois ; ainsi, 6 multiplié en lui-même puis de nouveau en lui-même donne 216 ; et 2 multiplié en lui-même et de nouveau en 2, donne 8 ; retrancher 8 de 216 : le résultat sera 208 ; et donc les chances sont de 208 à 8, ou de 26 à 1. Et si quatre lancers sont nécessaires, les nombres seront trouvés par le même raisonnement, comme vous le voyez dans le tableau ; et si l'un d'eux est soustrait de l'autre, les chances sont de 80 à 1.

XV. Sur une erreur commise à ce sujet

Tout cela est pour un seul dé, mais le même raisonnement vaut pour deux et trois dés aussi, comme nous le verrons par un exemple. Que les cas favorables soient l'as, le deuce ou le trey, se produisant dans trois lancers successifs. Comme déjà mentionné, le nombre du circuit est de 36 et le nombre de lancers favorables est de 27. On multiplie 36 en lui-même 3 fois ; le résultat est 46 656. Multipliez 27 en lui-même 3 fois ; le résultat sera 19 683. Soustraire le plus petit du plus grand ; le reste sera de 26 973, ce qui donne les chances par rapport à 19 683. Ces cotes, à savoir le rapport du reste au plus petit nombre, sont supérieures à 4 pour 3 et inférieures à 3 pour 2.

*De même, il a été établi qu'avec trois dés n'importe quelle face, quelle qu'elle soit, a, à elle seule, 91 cas favorables dans tout le circuit de 216. Par conséquent, si cette face est requise trois fois de suite, nous multipliera l'ensemble du circuit, et le résultat est 9 324 125. Lorsque ce dernier nombre est divisé par le plus petit des nombres ci-dessus, à savoir 753 571, nous obtenons la cote déterminant la mise à parier, à savoir un peu plus de 12 à 1. De là, il est clair qu'aucun autre raisonnement n'est satisfaisant, mais que **ce raisonnement est généralement vrai.***

Loi des répétitions

Pour n répétitions, probabilité

$$\mathbb{P}^n = \frac{F^n}{T^n}$$

pour une cote de

$$F^n \text{ contre } T^n - F^n$$

Exemples:

$$\frac{27^3}{36^3 - 27^3} = \frac{19683}{46656 - 19683} = \frac{19683}{26973} \lesssim \frac{3}{4}$$

$$\frac{91^3}{216^3 - 91^3} = \frac{753571}{9324125} \lesssim \frac{1}{12}$$

Conclusion

- Cardan a fondé la théorie des probabilités vers 1564, un siècle avant Pascal et Fermat (1654)
 - dénombrements corrects
 - définition d'une probabilité (pour des cas équiprobables), d'une cote
 - multiplication dans le cas de lancers indépendants
- ... mais cela est passé inaperçu, son *Liber de ludo aleæ* n'a pas eu le temps d'être publié avant sa mise à l'index en 1570 ?



Girolamo Cardano

Thank you!

Olivier Rioul

<olivier.rioul@telecom-paris.fr>

