

Galilée et la méthode expérimentale

LFILO 1220
séance 21

Galilée (1564-1642)



Le majeur de Galilée



Ouvrages principaux

- La dynamique : *L'Essayeur, Discours concernant deux sciences nouvelles*
- L'astronomie : *Le Messager des étoiles, Dialogue sur les deux grands systèmes du monde, Histoire et démonstration sur les taches solaires*
- Autre : travaux sur la dynamique des fluides, la marée, la science des matériaux



Discours concernant deux sciences nouvelles

Publié aux Pays-Bas (hors la juridiction de l'Inquisition) en 1638. Trois personnages, empruntés de son autre dialogue :

- Salviati : présente les idées de Galilée lui-même, lui appelant « L'Académicien » ou « L'Auteur »
- Sagredo : un observateur intelligent neutre, qui devient convaincu des positions de Galilée
- Simplicio : un astronome ptolémaïque et physicien aristotélicien, d'après les ennemis de Galilée, et très proche à l'italien pour « simple », *semplice*



Un nouveau type de la science

D'abord : une démonstration géométrique que, dans un mouvement d'accélération uniforme,

$$a = c$$

$$v \propto t$$

$$x \propto t^2$$



Un nouveau type de la science

Ou, dans des termes modernes :

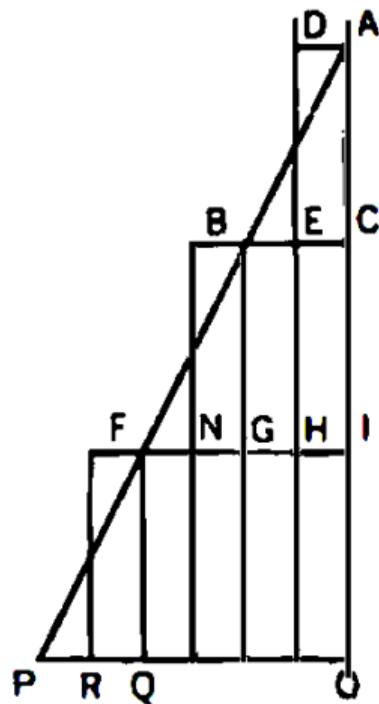
$$a = c$$

$$v = at$$

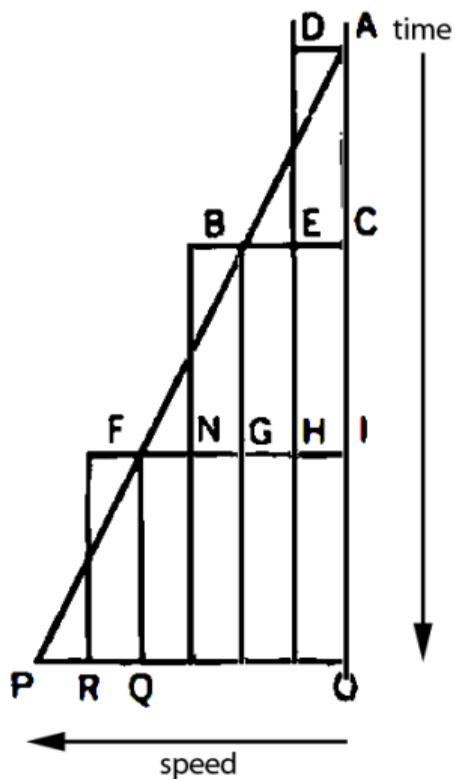
$$x = \frac{1}{2}at^2$$



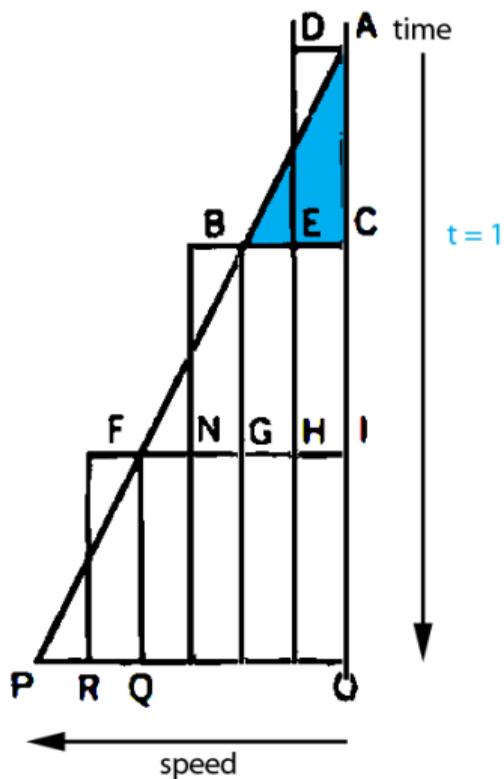
Assez ingénieux.



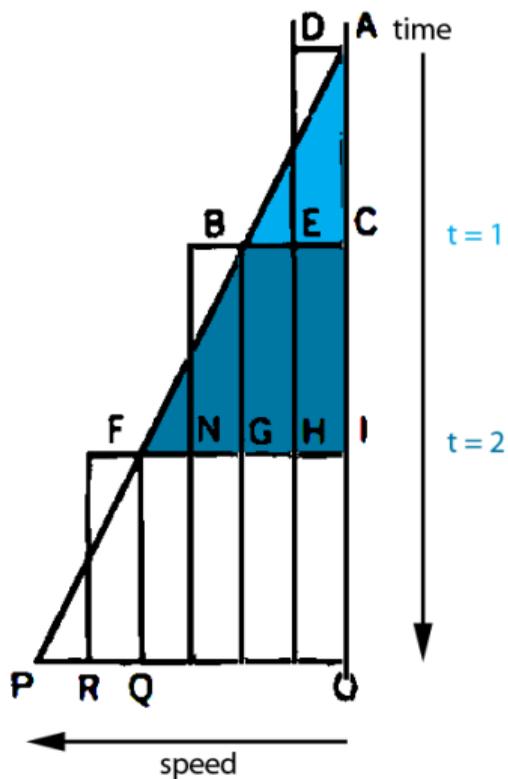
Assez ingénieux.



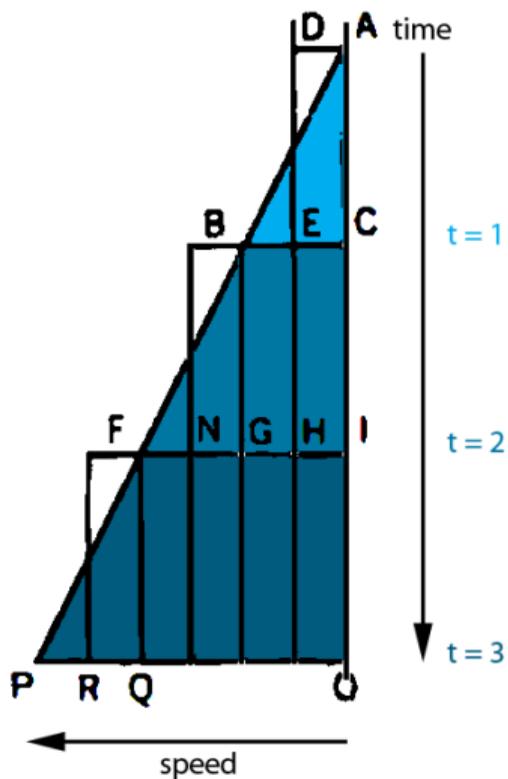
Assez ingénieux.



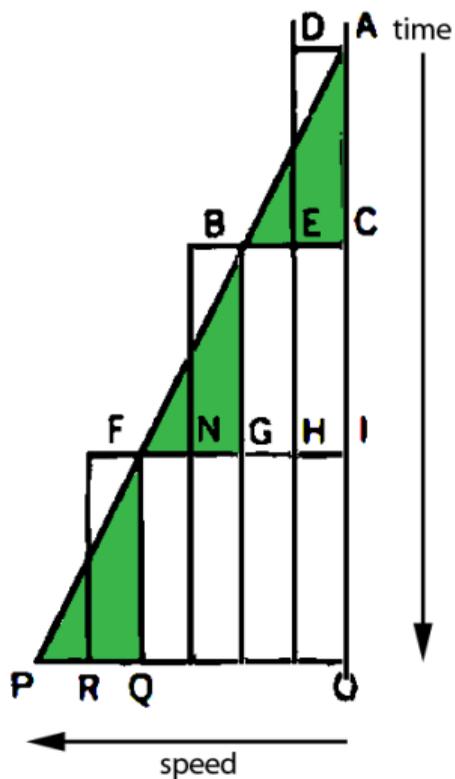
Assez ingénieux.



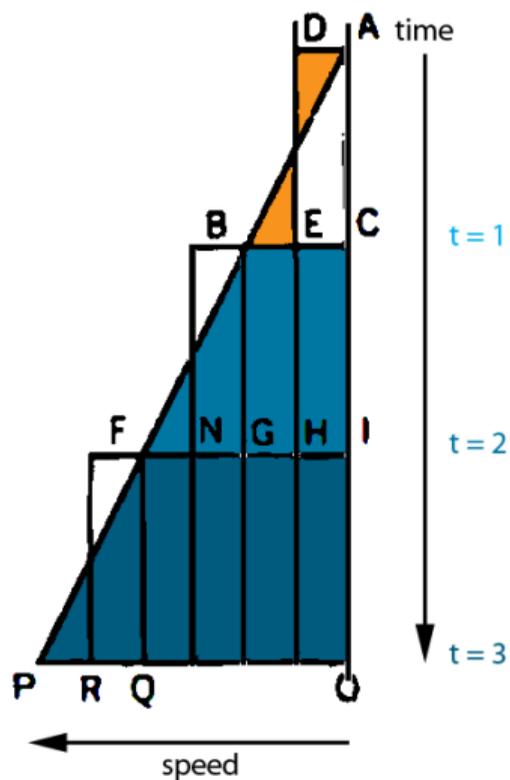
Assez ingénieux.



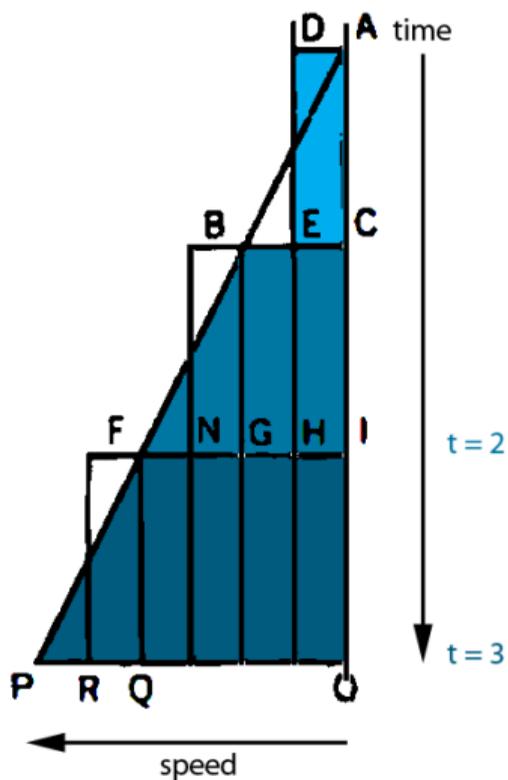
Assez ingénieux.



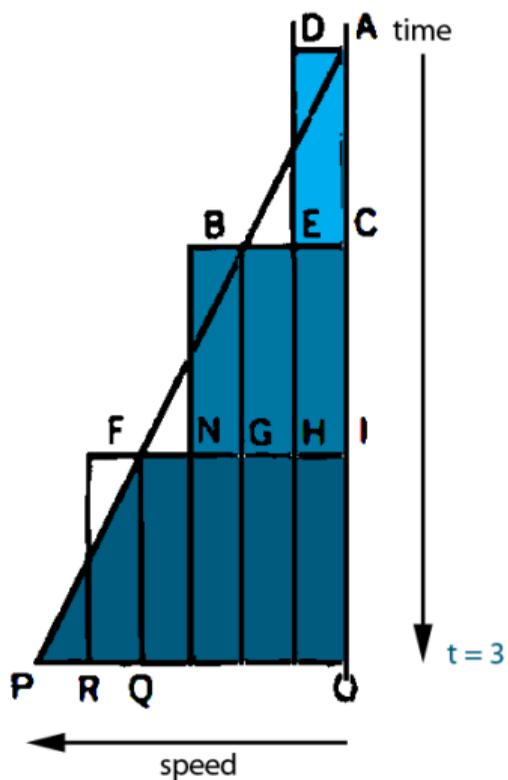
Assez ingénieux.



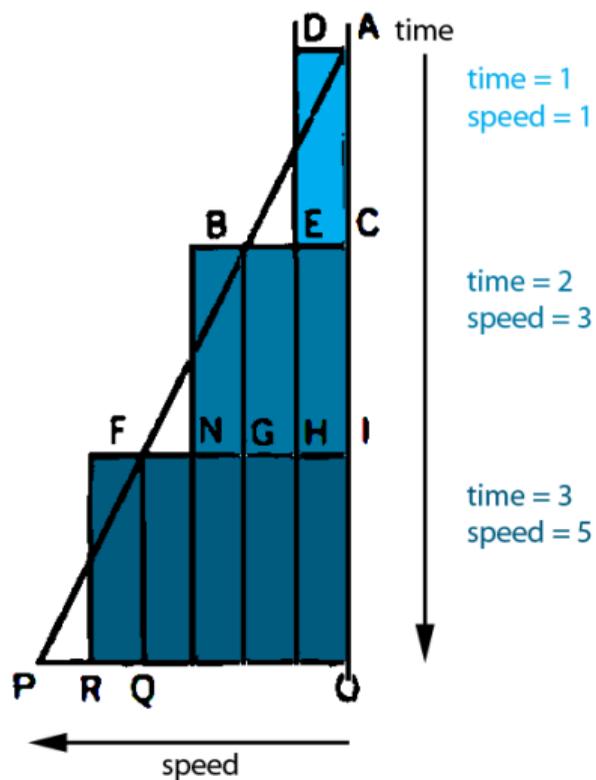
Assez ingénieux.



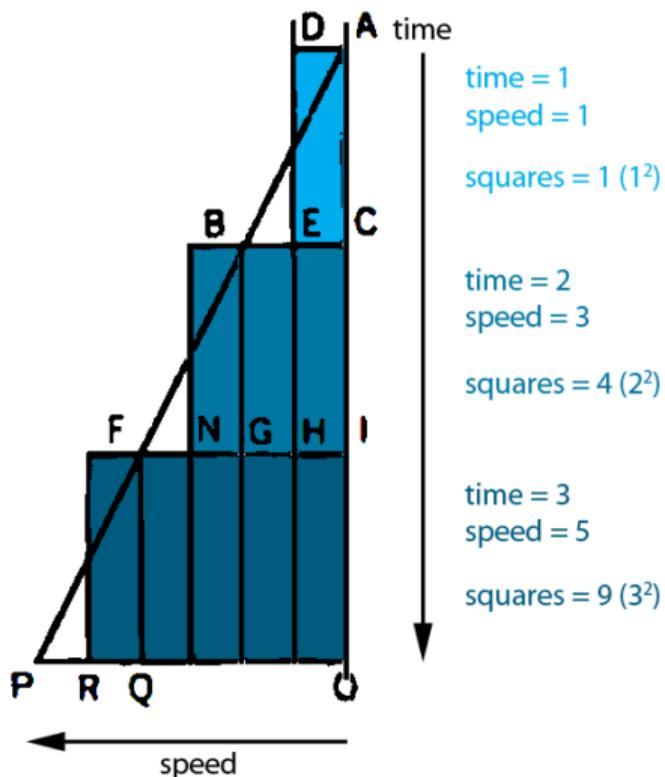
Assez ingénieux.



Assez ingénieux.



Assez ingénieux.



Mais attendez!

Simplicio : Mais que l'accélération dont se sert la nature dans le mouvement de chute des graves soit bien telle, je persiste à en douter; il serait donc opportun, me semble-t-il, pour m'éclairer et aussi tous ceux qui pensent comme moi, de rapporter maintenant l'une de ces nombreuses expériences qui, avez-vous dit, concordent de différentes manières avec les conclusions démontrées.

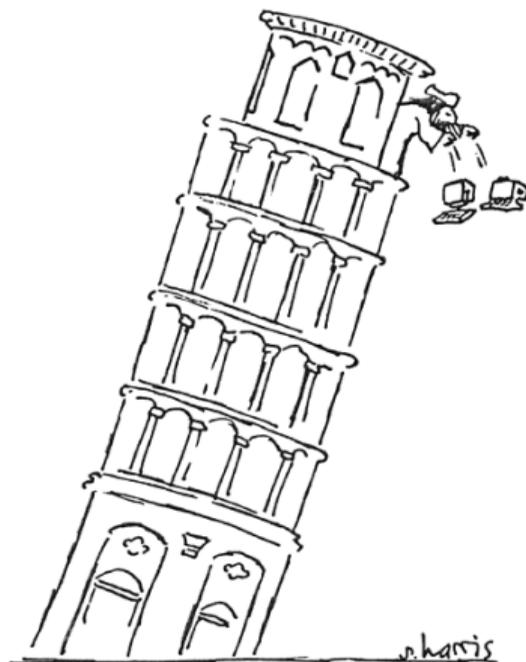
Salviati : Votre demande, qui est d'un véritable homme de science, est tout à fait raisonnable; car c'est ainsi qu'il convient de procéder dans les sciences appliquant à l'analyse de la nature les démonstrations mathématiques...

Le rôle des expériences

Salviati : Voyez donc la force de la vérité : la même expérience qui dans un premier moment paraissait nous montrer une chose, nous assure, une fois mieux considérée, de son contraire.

Je ne voudrais donc pas que cela semble du temps perdu si nous consacrons une longue discussion à ce premier et décisif fondement sur lequel s'appuie l'immense machine des conclusions, infiniment nombreuses, dont notre Auteur au reste n'a donné qu'un petit nombre dans ce livre où il aura tant contribué à ouvrir une voie jusqu'ici fermée aux esprits spéculatifs.

Presque certainement faux



IF THERE WERE COMPUTERS
IN GALILEO'S TIME

Presque certainement vrai



Les expériences du plan incliné

...nous laissons, comme je l'ai dit, descendre la boule dans le canal, en notant, selon une manière que j'exposerai plus loin, le temps nécessaire à une descente complète : l'expérience était recommencée plusieurs fois afin de déterminer exactement la durée du temps...



Les expériences du plan incliné

La mise en place et cette première mesure étant accomplies, nous faisons descendre la même boule sur le quart du canal seulement : le temps mesuré était toujours rigoureusement égal à la moitié du temps précédent. Nous faisons ensuite varier l'expérience, en comparant le temps requis pour parcourir la longueur entière du canal avec le temps requis pour parcourir sa moitié... : dans ces expériences répétées une bonne centaine de fois, nous avons toujours trouvé que les espaces parcourus étaient entre eux comme les carrés des temps...

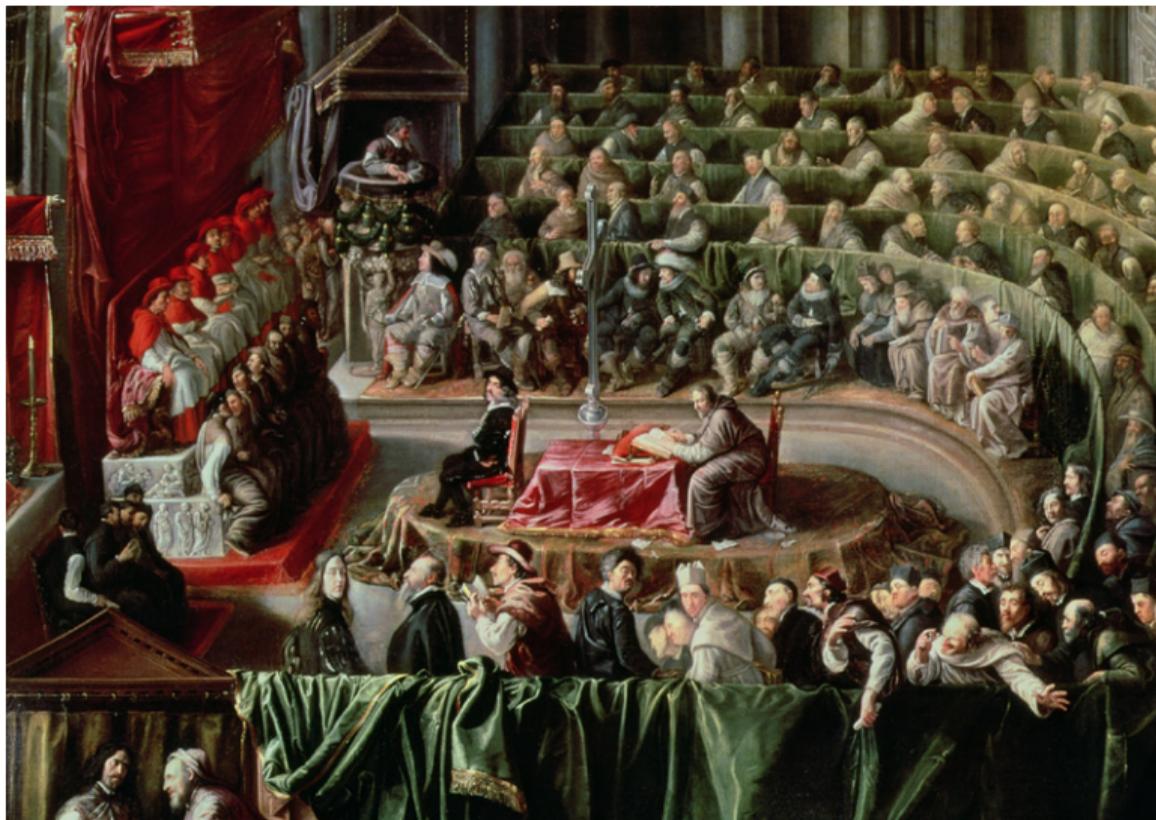


Les horloges

...mais sans que nous découvrîmes jamais de différence supérieure au dixième d'un battement de pouls

Pour mesurer le temps, nous prenions un grand seau rempli d'eau que nous attachions assez haut; par un orifice étroit pratiqué dans son fond s'échappait un mince filet d'eau que l'on recueillait dans un petit récipient, tout le temps que la boule descendait dans le canal. Les quantités d'eau ainsi recueillies étaient à chaque fois pesées à l'aide d'une balance très sensible, et les différences et proportions entre les poids nous donnaient les différences et proportions entre les temps...

Pas le procès de Galilée



Le procès de Galilée

Galilée fait :

- Il s'est attaqué de front à l'Église, *pendant* qu'elle essayait de déterminer si la théorie de Copernic était acceptable ou non.
- Met les arguments du pape dans la bouche d'un personnage nommé Simplicio
- Ne prépare pas son procès, n'engage pas d'avocat et rejette les conseils d'au moins deux avocats qui ont essayé de l'aider
- Ment à son procès sur le fait qu'il a parlé à l'Inquisition et qu'un cardinal lui a dit qu'il n'y a aucun problème avec l'enseignement de Copernic (ce qu'il a fait, *avant* que l'Eglise n'interdise Copernic)
- Il admet ensuite directement qu'il connaissait l'ordre de l'Église et qu'il a intentionnellement choisi de l'ignorer

Assignation à résidence

