

SCHEMA

- 1) Les périodes de la civilisation grecque (quelques dates importantes).
 - Colonies : VIII^e - VI^e siècle
 - Démocratie à Athènes : Ve - IV^e siècle
 - Guerres Médiques : 500 - 478 av. J.-C.
 - Hégémonie Athénienne : 478 - 445 "
 - Guerres du Péloponnèse : 445 - 362 "
 - Domination Macédonienne (Philippe II + Alexandre) ; 362 - 323 "
 - Hellenisme (politique) : 323 - 129 "
 - Conquête Romaine : 272 - 133 "
 - Mort de Cléopâtre : 30 av. J.-C.
 - Hellenisme (culturel) : => 415 après J.C. (lynchage d'Hypatie)

- 2) Les cartes géographiques de la civilisation grecque.

- 3) Les périodes de l'activité scientifique
 - critères de construction
 - raisons des changements de pente.

- 4) Les idées des philosophes de la Nature (présocratiques)
 - Cosmologie, géographie, physique, constitution de la matière, (zoologie, évolution, botanique).

- 5) Les mathématiques : géométrie, théorie des nombres, rapport avec les phénomènes naturels.

- 6) L'astronomie mathématique
 - phénomènes à expliquer
 - modèle à sphères homocentriques
 - modèle à déférents et épicycles
 - modèle héliocentrique

- 7) Le mécanisme d'Anticythère

- 8) Décadence et fin. Les Romains n'aiment pas la science.

- 9) Byzance et le retour des connaissances scientifiques en Occident.

IDEES DES PHILOSOPHES DE LA NATURE (PRECOCRATIQUES).
SUR LA VIE ET LE MONDE

Cosmologie	La Terre et les astres se sont formés à partir d'un immense tourbillon de matière, et ils ont continué de tourner. Donc ils ont tous la même constitution (Anaxag.).
Cosmologie	Des rochers se sont échappés de la Terre lors de sa formation; quand ils perdent leur vitesse, ils tombent sur Terre sous forme de météorites (Anaxag.).
Cosmologie	[La Voie Lactée est une multitude d'étoiles qui reflètent la lumière renvoyée par la Terre dans l'espace] (Anaxag.).
Cosmologie	Héliocentrisme : Aristarque de Samos (contemporain d'Archimède, 287 - 212), suppose que le Soleil est le centre des orbites de la Terre et autres planètes - sauf la Lune. La Terre tourne alors sur elle-même, les étoiles et le soleil sont immobiles. Une théorie qui rendra célèbre Copernic,
Cosmologie	Aristarque mesure aussi : le dimensions de la Lune (diamètre $\geq 1/3$ de la Terre), la distance Terre-Soleil, \gg que la distance Terre-Lune, et conclue que le Soleil est \gg Terre.
Cosmologie	Hipparque de Nicée (160-125) => Rhodes Il est d'une génération successive à Eratosthène. Lui aussi : pas d'hypothèses, que de mesures ! Il rejette l'héliocentrisme, et s'en tient à l'idée de Terre immobile.
Cosmologie	L'Orbite du Soleil n'est pas centrée sur la Terre : les saisons, entre les solstice et équinoxe, n'ont pas la même durée (v.). (Hipparque)
Cosmologie	La Lune et planètes montrent aussi des irrégularités dans leur déplacement. Hipparque adopte un modèle de ces mouvements par déférents et épicycles, qui sera repris par Ptolémée et durera tout le Moyen Age. Ce modèle remplace les sphères homocentriques d'Eudoxe, Callippe, Platon et Aristote. (Hipparque)
Cosmologie	Hipparque mesure la longueur de l'année : 365g 5h 49 min. L'erreur n'est que de 12 secondes ! (Hipparque)
Cosmologie	En comparant ses observations avec celles des babyloniens, il remarque que les étoiles ont un peu bougé par rapport à l'écliptique. Hipparque mesure la période de ce mouvement, que nous appelons Précession des équinoxes, en 26.000 ans. (Hipparque)
Cosmologie	Aussi, en 134 av. J.-C., l'on voit paraître une nouvelle étoile. Il rédige alors pour la postérité un catalogue avec les positions de 1080 étoiles (catalogue déjà commence par Eratosthène). (Hipparque)
Cosmologie	Il mesure la taille de la Lune par rapport à la Terre, et la trouve 0.27 fois plus petite. Il peut alors mesurer la distance Terre-Lune à 60 rayons terrestre (actuellement 60.25 rayons). Il décide aussi que la distance Terre-Soleil ne peut pas être mesurée avec une précision suffisante. (Hipparque)
Cosmologie	Ptolémée , le dernier grand astronome de l'antiquité. Date de ses observations : 151 dC Découvre l'évection de la Lune, anomalie de trajectoire due au mélange de la gravite de la Terre e du Soleil. Dans la Géographie, il liste les coordonnées de 5000 localités.

	Dans l'Almageste, il décrit le modèle à cycles et épicycles pour les orbites planétaires, qui restera en vigueur, avec en plus de sphères matérialisées, jusqu'à Tycho Brahe, qui montrera que les comètes ont des orbites qui traversent les sphères des planètes.
Géographie	La Terre est habitable de tous les côtés; elle se divise en 5 zones climatiques: - une zone équatoriale, entre les deux tropiques, où il fait trop chaud pour vivre. - deux zones tempérées, habitables, entre le tropique et le cercle polaire de chaque hémisphère. - deux zones polaires, au Nord et au Sud, où il fait trop froid pour vivre. (Pyth.)
Géographie	Il peut y avoir des habitants ("Antipodes") dans la zone du globe diamétralement opposée à la notre (Thalès, Pythagore).
Géographie	La Terre est sphérique, avec un pourtour d'environ 400.000 stades. Elle est immobile au centre de l'Univers. (Aristote)
Géographie	La surface des océans est sphérique. (Archim)
Géographie	Eratosthène (~ 50 ans après la mort d'Aristote) mesure l'inclinaison de l'axe terrestre sur le plan de l'écliptique : 23° 5' 20".
Géographie	Eratosthène mesure les dimensions de la Terre. A midi du solstice d'été, le Soleil est à la vertical près de Syène-Assuan (sur le tropique); à Alexandrie les rayons forment un angle de 1/50 d'angle plein. Le pourtour de la Terre est donc ~50 x la distance Alexandrie-Syène (mesurée à 5000 stades). Circonférence terrestre = 252.000 stades, soit 39690 km (avec 1 stade = 157.5 m). Première et dernière mesure fiable de la Terre jusqu'à 1669 (Abbé Picard sur le méridien de Paris, sous Louis XIV)
Géographie	Strabon le géographe. De Amasée dans le Pont, 63 av. J.-C. - 24 après J.C. Cosmologie., il vécu sous César et Auguste. Il adopte la mesure de la Terre de Posidonios, son prédécesseur et concitoyen (ami de Cosmologieicéron et Pompée) : 180.000 stades, assez fausse. Il affirme que les marins auraient bien pu traverser l'Océan Atlantique, mais qu'ils avaient peur du voyage. Il traite Pythéas de menteur. Il parle de zones climatiques, mais il n'est pas le premier !
Géographie	Ptolémée Il assume un degré de latitude à l'équateur égal à 500 stades, au lieu de 700. Aussi, il surestime l'extension en longitude de l'Eurasie, 180 degrés au lieu de 125-127. Ceci trompera Christophe Colon sur la distance Europe-Indes (heureusement il y avait le continent américain entre les deux).
Physique	La Nature suit des lois mathématiques (Pythagore). La musique, les astres qui se meuvent dans le ciel, obéissent aux lois de l'harmonie (Pyth.).
Physique	La pression de l'air empêche l'eau dans un tube renversé de descendre (Parm.)
Physique	La lumière voyage dans l'espace (Parm.)

Physique	Les vents sont dus à la raréfaction de l'air chauffé par le Soleil (Anaxag.).
Physique	Le tonnerres sont générés par les heurts entre les nuages, les éclairs par leur frottement (Anaxag.).
Physique	L'eau, l'or, l'argent, etc. sont formés de particules qui sont indestructibles et immuables . (Anaxag.).
Physique	[Le Monde est remplie d'une essence vitale (Noûs)] (Anaxag.).
Physique	Atomisme : la matière est constituée d'un nombre infini d'atomes invisibles, indivisibles, éternels, qui bougent inlassablement dans le vide
Physique	Les atomes différent seulement par forme et dimensions, autrement ils sont faits de la même substance. (Leucippe, Démocrite)
Physique	La théorie fut propagée par Epicure et Lucrèce; il faudra arriver aux expériences de John Dalton, au XIX ^e siècle, pour retrouver ces idées.
Physique	Les corps lourde tendent vers le centre de la Terre, les corps légers vers le haut; ce sont les seuls mouvements naturels sur Terre (Aristote).
Physique	Les <i>Eléments</i> d'Euclide seront le texte de référence en mathématiques pendant 23 siècles.
Physique	Archimède de Syracuse calcule en géométrie : Le calcul de pi avec une précision arbitraire Un triangle dont la surface est égale à celle d'un cercle de rayon donné. Le volume de la sphère, du cylindre qui la contient et du cône inscrit Le centre de gravité de figures très complexes En statique, l'équilibre des machines simples - levier, poulie, coin, plan incliné. En hydrostatique, un corps plus ou moins immergé reçoit une poussée vers le haut égale à la quantité d'eau déplacée. La condition de stabilité d'un corps immergé (centre de poussée plus haut que le barycentre du navire). Archimède construit aussi de merveilleux mécanismes. (Archim)
Physique	Hydraulique/pneumatique Ctésibios explique le siphon, invente la pompe à bras (aspirante/refoulant), l'orgue hydraulique etc.
Physique	Dans le seule livre qui reste de son élève Héron (Pneumatique) on lit que la matière est faite de particules microscopiques séparées par le vide. C'est le vide qui permet le passage de la lumière dans l'eau et la compressibilité des gaz, et qui empêche l'eau dans un tube fermé en haut de descendre dans un bassin. Mais il n'y a pas d'espaces étendus vides sauf si on les produit artificiellement. (Héron)
Physique	Héron dessine quantité de dispositifs ingénieux, entre les gadgets et les appareils didactiques. Ils ne seront pas pris au sérieux jusqu'à que Léonard les récupère.
Physique	Les phénomènes naturels sont explicable par des lois simples, sans avoir recours aux interventions divines (Thalès).
Biologie	La vie est née dans la boue et par la chaleur. L'homme avait un ancêtre semblable à un poisson, puis il s'est traîné au sec, s'est fabriqué des membres et a évolué (Anaximandre).

Biologie	Les animaux naissent de la semence d'autres animaux; il n'y a pas de génération spontanée.
Biologie	Le cerveau est le siège de l'intelligence et du raisonnement. Les ordres du cerveau sont convoyés par les artères, les veines et les nerfs (Pyth.)
Biologie	Plus les êtres sont complexes, plus ils sont intelligents (Xen.)
Biologie	Les cheveux, les feuilles, les écailles, les épines des hérissons, ont la même origine (Parm.)
Biologie	Certains animaux naissent avec des caractères spéciaux, qui se conservent dans la descendance (Parm.).
Biologie	Les poissons respirent l'air qui se trouve en abondance dans l'eau, qu'ils aspirent par la bouche et éjectes par les branchies (Anaxag.).
Biologie	L'homme est plus intelligent que les animaux parce qu'il utilise ses mains.
Biologie	Les plantes et les animaux éprouvent de la peine et du plaisir (Anaxag.).
Biologie	On peut classer les animaux de façon systématique, en distinguant avant tout ceux qui ont du sang de ceux qui n'en ont pas (Aristote)
Biologie	On peut classer les plantes de façon systématique, et aussi les minéraux (Théophraste).
Médecine	En médecine, Alcméon de Crotona découvre le canal d'Eustache et que l'ouïe est lié au petits os derrière le tympan.
Médecine	Les maladies sont dues à de causes naturelles, et non surnaturelles (Hippocrate de Cos).
Médecine	Un examen soigneux du malade et des symptômes et essentiel pour un bon diagnostic. Il faut aussi garder une histoire clinique de la maladie (Hippocrate).
Médecine	L'équilibre de quatre fluides dans le corps humain, le sang, le flegme, la bile noire et la bile jaune, est synonyme de bonne santé.. S'il y a déséquilibre, il faut le rétablir par les soins (Hippocrate).
Médecine	Le médecin a des obligations étiques (Serment d'Hippocrate).
Médecine	En anatomie. Hérophile découvre les nerfs qui partent du cerveau, et sont de deux types, senseurs et moteurs. Il décrit les cavités cérébrales, l'anatomie de l'œil, ...
Médecine	Son collègue Erasistrate ...
Médecine	Plus tard Héraclide, médecin soignant, privilégie la pharmacopée en réputant l'anatomie superflue.
Médecine	Galien. Le médecin de Marc Aurèle et de son fils Commode. (Entre lui et Hérophile et Erasistrate, on compte : Celse, Marinus sous Néron, Rufus d'Ephèse). Il est à l'origine de la médecine islamique; sa doctrine aura dans la médecine médiévale, la même importance que les théories d'Aristote en physique. Ses bonnes connaissances en anatomie vont de pair avec une méconnaissance des vraies fonctions des organes. Ses successeurs, toutefois, oublieront les premières et retiendront la deuxième !
COMM	Les Post socratiques [Platon n'est pas vraiment un scientifique. En age avancé il est fasciné par la géométrie, et commence à douter que la Terre soit

	<i>immobile au centre d e l'univers (Platon).]</i>
COMM	<i>[Les théories dogmatiques d'Aristote en physique et en astronomie bloqueront tout progrès scientifique du Ier siècle av. J.-Cosmologie. au XVII siècle de notre ère.]</i>
COMM	<i>[À partir du IIIe siècle, Alexandrie, gouvernée par les Ptolémées, riche de sa bibliothèque et son Musée, devient le centre culturel du monde pendant quatre siècles. La science se sépare de la philosophie : finies les hypothèses, vive les mesures et démonstrations. Même chose en Sicile, à Samos et Rhodes, à Marseille, etc.]</i>
COMM	<p><i>[Rome ne produit pas des scientifiques; Auguste fait fermer les bibliothèques ouvertes par Jules César (Varron) à l'instar de celle publique de Alexandrie (Serapeum). Pline, Sénèque, Cicéron et même Vitruve sont des personnes cultivées, curieuses, mais qui ne font que répéter (mal) ce qu'ils ont grappillé des connaissances grecques. On chercherait en vain un mathématicien, un astronome, ni un médecin original, romain de souche.</i></p> <p><i>Les romains ont été de grands constructeurs, des législateurs, de vaillants soldats, parfois de bons administrateurs. Mais pour la science, il faut chercher ailleurs. A Byzance même on a gardé des livres et des connaissances, mais l'on ne connaît pas de penseurs innovants.</i></p> <p><i>Les chrétiens de la première époque n'étaient pas non plus intéressés par la science. Il faudra attendre Boèce, ou Gerbert d'Aurillac pour constater un (modeste) réveil de la curiosité scientifique. Pour le reste, on se contente d'Aristote et Hippocrate.</i></p> <p><i>Pire : on transforme les théories d'Aristote en dogmes de l'Eglise, si bien que toute opinion contraire pouvait mener droit au bûcher.]</i></p>
Rome	<p><i>Pline l'ancien.</i> <i>Curieux de tout mais pas profond, il peut être vu comme un encyclopédiste ou un bon rédacteur. "On dit que si on asperge une étoile de mer avec le sang d'un renard, et on la cloue sur une porte avec un clou en cuivre, aucun mauvais esprit ne pourra rentrer ou, du moins, exercer son influence néfaste".</i></p>
De :	Henry Smith Williams - A history of science

Petite rétrospective

De Thalès à Galien on compte huit siècles, soit une trentaine de générations, chacune ayant exprimé un ou plusieurs génies créatifs.

Le trente générations suivantes ne produiront que de penseurs médiocres, marquent une longue stase dans l'avancée de la pensée scientifique.

Idées générales :

Il n'est point besoin de Dieux pour expliquer les phénomènes naturels.

La nature obéit à des lois simples.

Les lois de la nature sont mathématiques.

Toute chose est constituée d'éléments simples (eau, air, ou les 4 éléments d'Empédocle).

Les Dieux ne sont pas anthropomorphes.

En cosmologie :

- La Terre, la Lune et le Soleil ont une forme sphérique, et sont suspendus dans l'espace. Le Soleil est un énorme bloc de fer incandescent.
- Le monde est né par condensation d'un immense tourbillon de matière. Tant qu'ils tournent, les astres restent en orbite; s'ils ralentissent, ils tombent sur Terre, comme les météorites.
- La Lune est noire. Seules les parties reflétant la lumière du Soleil sont brillantes.
- La Lune est plus petite que la Terre. Le Soleil, en revanche est beaucoup plus grand et plus distant. C'est donc autour de lui que tournent la Terre et les autres planètes.
- Les mouvements irréguliers du Soleil, Lune et planètes peuvent être modélisés par des combinaisons de mouvements circulaires.

Hipparque mesure :

- Le diamètre de la Lune : 0.27 x diam. Terre
- La distance Terre-Lune : 60 rayons terrestres (en réalité 60.25)
- La longueur de l'année : 365j 5h 59s (erreur : 12 secondes)
- Précession des équinoxes : période de 26.000 ans (25.800)
- Il enregistre pour la postérité les coordonnées de 1080 étoiles.

En Géographie :

Le pourtour de la Terre est très grand (Aristote : ~ 400.000 stades, Eratosthène : 252.000 stades (erreur : 0.8 %)).

La Terre est habitable de tous les côtés; elle se divise en 5 zones climatiques:

- une zone équatoriale, entre les deux tropiques, où il fait trop chaud pour vivre.
- deux zones tempérées, habitables, entre le tropique et le cercle polaire de chaque hémisphère.
- deux zones polaires, au Nord et au Sud, où il fait trop froid pour vivre.

Rien, sinon la peur, retient les marins de traverser l'Océan Atlantique.

Ptolémée dans sa Géographie traite les projections géographiques, et donne latitude et longitude de 5.000 localités.

On formule une théorie correcte des marées.

la Lune ressemble en tout à la Terre et est beaucoup plus petite, que le Soleil en revanche est beaucoup plus grand et plus distant.

On a mesuré avec précision la taille de la Terre et l'inclinaison de son axe sur le plan de l'écliptique.

On a montré que Lune et Soleil présentent des irrégularités de mouvement, expliquées en plaçant le centre de leurs orbites hors de la Terre.

On a formulé très clairement l'hypothèse héliocentrique.

On a élaboré un système d'excentriques et épicycles pour simuler exactement le mouvements des planètes.

On a observé la précession des équinoxes et l'évection de la Lune.

En physique,

La lumière voyage dans l'espace.

Les vents sont dus à la raréfaction de l'air chauffé par le Soleil.

Les tonnerres sont générés par les heurts des nuages, les éclairs par leur frottement.

Statique et hydrostatique ont été formulées rigoureusement.

Atomisme : la matière est constituée d'un nombre infini d'atomes invisibles, indivisibles, éternels, qui bougent inlassablement dans le vide

Les atomes diffèrent seulement par forme et dimensions, autrement ils sont faits de la même substance. (Leucippe, Démocrite)

La théorie fut propagée par Epicure et Lucrèce; il faudra arriver aux expériences de John Dalton, au XIXe siècle, pour retrouver ces idées.

Archimède étudie la statique (équilibre des forces) e les machines simples.

Il détermine les centres de gravité de figures planes et solides.

En hydrostatique, il donne la condition de stabilité d'un corps immergé.

Le vide entre les particules d'une substance permet par ex. la compressibilité de l'air et le passage de al lumière dans l'eau.

En Biologie et médecine.

La vie est née dans la boue et par la chaleur. L'homme avait un ancêtre semblable à un poisson, puis il s'est traîné au sec, s'est fabriqué des membres et a évolué (Anaximandre).

Il n'y a pas de génération spontanée chez les vivants.

Plus les êtres sont complexes, plus ils sont intelligents (Xen.). L'homme est le plus intelligent parce qu'il utilise ses mains.

Certains animaux naissent avec des caractères spéciaux, qui se conservent dans la descendance. Les cheveux, les feuilles, les écailles, les épines des hérissons, ont la même origine (Parm.)

Les poissons respirent l'air qui se trouve en abondance dans l'eau, qu'ils aspirent par la bouche et éjectes par les branchies. Les plantes et les animaux éprouvent de la peine et du plaisir (Anaxag.).

Hippocrate : Les maladies sont dues à de causes naturelles, et non surnaturelles.

Le médecin a des obligations étiques (déontologie). Un examen soigneux du malade et des symptômes et essentiel pour un bon diagnostic. Il faut aussi garder une histoire clinique de la maladie.

L'équilibre de quatre fluides dans le corps humain, le sang, le flegme, la bile noire et la bile jaune, est synonyme de bonne santé. Le buut des soins est de rétablir cet équilibre.

En anatomie :

Le cerveau est le siège de l'intelligence et du raisonnement.

L'ouïe est liée au petits os derrière le tympan (Alcméon).

Il y a deux types de nerfs au départ du cerveau : senseurs et moteurs.

À Alexandrie Hérophile et Erasistrate

Plus tard Galien, médecin de Marc Aurèle et de son fils Commode, ha des bonnes connaissances en anatomie, mais il méconnaît les vraies fonctions des organes.

Ses livres fonderont la médecine médiévale, au même titre que ceux d'Aristote dans les autres disciplines.

NOTES

De tous les penseurs scientifiques grecs, un seul est athénien, Platon;
alors que l'on compte,

en Asie Mineure :	Des côtes nord de l'Egée :	Du Nord Afrique :
Thalès, Anaximandre, Anaximène, Héraclite, Pythagore, Aristarque, Hipparque, Eudoxe, Philolaos et Galien.	Leucippe, Démocrite, Aristote. En Italie : Pythagore, Xénophane, Parménide, Empédocle, Zénon e Archimède.	Euclide, Apollonios de Perga, Hérophile, Erasistrate, Aristippe, Eratostène, Ctésibios, Héron, Strabon et Ptolémée.

Chronologie

VIe siècle

Thalès (624 - 546)
Anaximandre (611 - 546)
Pythagore (580 - 520)

Ve siècle

Anaxagore (520 - 460)
Empédocle (492 - 432)
Zeno d'Elée (490 - 430)
Oenopide (490 - 420)
Leucippe (480 - 420)
Hérodote (484 - 425)
Périclès (495 - 429)
Hippocrate (470 - 410)
Socrate (470 - 399)
Platon (428 - 346)

IVe siècle

Démocrite (460 - 370)
Archytas (428 - 350)
Platon (428 - 347)
Theetetus (415 - 369)
Eudoxe (408 - 355)
Xénocrate (396 - 314)
Héraclides (387 - 312)
Aristote (384 - 322)
Callippe (370 - 310)

IIIe siècle

Eudemus (350 - 290)
Euclide (325 - 265)
Aristarque (310 - 230)
Archimède (287 - 212)
Philon (280 - 220)

IIe siècle

Eratosthène (276 - 197)
Apollonios (262 - 190)
Hipparque (190 - 120)

Ier siècle

Théodose (160 - 90)
Posidonios (135 - 51)
Vitruve (85 - 20)

Ier siècle AD

Strabon (-65 - 25)
Geminus (-10 - 60)
Héron (10 - 75)
Cléomède (10 - 70)

IIe siècle

Menelaos (70 - 130)
Ptolémée (85 - 165)
Galien de Pergame (130-
201)
Diophante (200 - 284)

Autres

Philippe II (382 - 336)
Alexandre (roi 336 - 323)
G. médiques (499 - 449)
G. du Péloponnèse (431 -
404)

(1680-1620) Ahmes
(624 - 546) Thales
 (611 - 546) Anaximander
 (580 - 520) Pythagoras
 (520 - 460) Anaxagoras
Ecateo di Mileto (550 - 476)
 (492 - 432) Empedocles
 (490 - 430) Zeno of Elea
(495 - 429) Periclès
 (490 - 420) Oenopides
 (480 - 420) Leucippus
 (480 - 411) Antiphon
 (470 - 410) Hippocrates
 (465 - 398) Theodorus
 (460 - 400) Hippias
(470 – 390) Filolào Pitagorico
 (460 - 370) Democritus
 (450 - 390) Bryson
 (428 - 350) Archytas
 (428 - 347) Plato
 (415 - 369) Theaetetus
 (408 - 355) Eudoxus
 (400 - 350) Thymaridas
 (396 - 314) Xenocrates
 (390 - 320) Dinostratus
 (387 - 312) Heraclides
(384 - 322) Aristotle
 (380 - 320) Menaechmus
 (370 - 310) Callippus
 (360 - 300) Aristaeus
 (360 - 290) Autolycus
 (350 - 290) Eudemus
 (325 - 265) Euclid
 (310 - 230) Aristarchus
 (287 - 212) Archimedes
 (280 - 210) Nicomedes
 (280 - 206) Chrysippus
 (280 - 220) Conon
 (280 - 220) Philon
(276 - 197) Eratosthenes
 (262 - 190) Apollonius
 (250 - 190) Dionysodorus
 (240 - 180) Diocles
 (200 - 140) Zenodorus
 (190 - 120) Hipparchus
 (190 - 120) Hypsicles
 (160 - 90) Theodosius
 (150 - 70) Zeno of Sidon
 (135 - 51) Posidonius
 (85 BC- 20 BC) Vitruvius

----- AD -----
 (-65 / 25) Strabon
 (10 BC - 60 AD) Geminus
 (10 AD - 75) Heron
 (10 AD - 70) Cleomedes
(60 AD - 120) Nicomachus
 (70 AD - 135) Theon of Smyrna
 (70 AD - 130) Menelaus
(85 AD - 165) Ptolemy
(130-201) Galien de Pergame
 (200 - 284) Diophantus
 (233 - 309) Porphyry
 (240 - 300) Sporus
 (290 - 350) Pappus
 (300 - 360) Serenus
 (335 - 395) Theon
 (370 - 415) Hypatia
 (411 - 485) Proclus
 (420 - 480) Domninus
 (450 - 500) Marinus
 (474 - 534) Anthemius
 (475 - 524) Boethius
 (476 - 550) Aryabhata I
 (480 - 540) Eutocius
 (490 - 560) Simplicius

Autres :

(VIIIe - VIe siècle) Colonies
 (Ve - IVe siècle) Démocratie à Athènes :
 (500 - 478) G. Médiques
 (478 - 445) Hégémonie Athénienne
 (431 - 404) G. du Péloponnèse
 (382 - 336) Philippe II
 (roi 336 - 323) Alexandre
 (323 - 129) Hellénisme (politique)
 (272 - 133) Conquête Romaine : "
 (30 av. J.-C.) Mort de Cléopâtre :
 (415 AD) lynchage d'Hypatie

R, Bacon	1210-1294
Keplero	1511-1630
Galileo	1564-1642
G, Dondi dall'Orologio	1344
Brunelleschi	1377-1456
L.B. Alberti	1436

La Médecine à Rome

The Romans had done little in the way of scientific discoveries in the field of medicine. The practising physicians in early Rome were mostly Greeks, who came to the capital after the overthrow of the Greeks by the Romans.

In recognition of the services of physicians Julius Caesar granted citizenship to all physicians practicing in Rome. This was about fifty years before the Christian era.

Court physicians, and physicians-in-ordinary, were created by the emperors, as were also city and district physicians. In the year 133 A.D. Hadrian granted immunity from taxes and military service to physicians in recognition of their public services.

The city and district physicians, known as the *archiatri populares*, treated and cared for the poor without remuneration, having a position and salary fixed by law and paid them semi-annually. They were obliged to give instruction in medicine, without pay, to the poor students. They were allowed to receive fees and donations from their patients, but not until the danger from the malady was past. Special laws were enacted to protect them, and any person subjecting them to an insult was liable to a fine "not exceeding one thousand pounds."

DIAS

En cosmologie

– La Terre, la Lune et le Soleil ont une forme sphérique, et sont suspendus dans l'espace. La Terre tourne sur elle même en 24 h.

Le Soleil est un énorme bloc de fer incandescent.

– Le monde est né par condensation d'un immense tourbillon de matière. Tant qu'ils tournent, les astres restent en orbite; s'ils ralentissent, ils tombent sur Terre, comme les météorites.

– La Lune est noire. Seules les parties reflétant la lumière du Soleil sont brillantes.

– La Lune est plus petite que la Terre. Le Soleil, en revanche est beaucoup plus grand et plus distant. C'est donc autour de lui que tournent la Terre et les autres planètes.

– Les mouvements irréguliers du Soleil, Lune et planètes peuvent être modélisé par des combinaisons de mouvements circulaires.

En astronomie

Hipparque mesure :

– Le diamètre de la Lune : 0.27 x diam. Terre

– La distance Terre-Lune : 60 rayons terrestres (en réalité 60.25)

– La longueur de l'année : 365g 5h 59s (erreur : 12 secondes)

– Précession des équinoxes : période de 26.000 ans (25.800)

– Il enregistre les coordonnées de 1080 étoiles.

En géographie

Le pourtour de la Terre est très grand (Aristote : ~ 400.000 stades, Ératosthène : 252.000 stades (erreur : 0.8 %)).

La Terre est habitable de tous les côtés;

elle se divise en 5 zones climatiques:

une zone équatoriale, entre les deux tropiques, où il fait trop chaud pour vivre.

deux zones tempérées, habitables, entre le tropique et le cercle polaire de chaque hémisphère.

deux zones polaires, au Nord et au Sud, où il fait trop froid pour vivre.
« Rien, sinon la peur, retient les marins de traverser l'Océan Atlantique ».

Ptolémée dans sa Géographie traite les projections géographiques, et donne latitude et longitude de 5.000 localités.

On formule une théorie correcte des marées.

En physique

Les vents sont dus à la raréfaction de l'air chauffé par le Soleil.

Les tonnerres sont générés par les heurts des nuages, les éclairs par leur frottement.

Atomisme : la matière est constituée d'un nombre infini d'atomes invisibles, indivisibles, éternels, qui bougent inlassablement dans le vide.

Les atomes diffèrent seulement par forme et dimensions, autrement ils sont faits de la même substance. (Leucippe, Démocrite).

Théorie propagée par Épicure et Lucrèce.

La lumière voyage dans l'espace.

Le vide entre les particules d'une substance permet la compressibilité de l'air et le passage de la lumière dans l'eau.

Archimède étudie la statique (équilibre des forces) et les machines simples.

Il détermine les centres de gravité de figures planes et solides.

En hydrostatique, il donne la condition de stabilité d'un corps immergé.

En biologie

La vie est née dans la boue et par la chaleur. L'homme avait un ancêtre semblable à un poisson, puis il s'est traîné au sec, s'est fabriqué des membres et a évolué (Anaximandre).

Il n'y a pas de génération spontanée chez les vivants.

Plus les êtres sont complexes, plus ils sont intelligents (Xenoph.). L'homme est le plus intelligent parce qu'il utilise ses mains.

Certains animaux naissent avec des caractères spéciaux, qui se conservent dans la descendance.

Les cheveux, les feuilles, les écailles, les épines des hérissons, ont la même origine (Parm.)

Les poissons respirent l'air qui se trouve en abondance dans l'eau, qu'ils aspirent par la bouche et éjectent par les branchies.

Les plantes et les animaux éprouvent de la peine et du plaisir (Anaxag.).

Classification rationnelle des animaux (Aristote) et des plantes (Théophraste).

En médecine

Hippocrate : Les maladies sont dues à de causes naturelles, et non surnaturelles.

Le médecin a des obligations étiques (déontologie).

Un examen soigneux du malade et des symptômes est essentiel pour un bon diagnostic.

Il faut aussi garder une histoire clinique de la maladie.

L'équilibre de quatre fluides dans le corps humain, le sang, le flegme, la bile noire et la bile jaune, est synonyme de bonne santé. Le but des soins est de rétablir cet équilibre.

En anatomie :

Le cerveau est le siège de l'intelligence et du raisonnement.

L'ouïe est lié au petits os derrière le tympan (Alcméon).

Il y a deux types de nerfs au départ du cerveau : senseurs et moteurs.

À Alexandrie Hérophile et Érasistrate

Plus tard Galien, médecin de Marc Aurèle et de son fils Commode, a des bonnes connaissances en anatomie, mais il méconnaît les vraies fonctions des organes.

Ses livres fonderont la médecine médiévale, au même titre que ceux d'Aristote dans les autres disciplines.

Roger Bacon, XIIIe siècle [Epistola de secretis operibus, v. 1260] :

" On pourra faire des navires qui avancent sans les rameurs, [...] de même on pourra faire des chars qui avancent sans être traînés par aucun animal, mais qui avanceront avec une force incroyable, comme les chars à faux des anciens.

On pourra fabriquer des machines pour voler, [...] et on pourra faire des instruments petits en soi, mais suffisant à soulever et baisser des poids énormes [...].

Ces machines ont été découverts dans l'Antiquité ".

Plin et Vitruve, qui ont probablement vu un livre de Hipparque, parlent de "Rayons" du Soleil et de leur action sur les Planètes (v. fig.).

Plin : " [les Planètes] cueillis dans la position que nous avons mentionné, sont empêchés par les rayons triangulaires du Soleil de poursuivre en ligne droite, et sont attirés vers le haut par sa force ardente." [Naturalis Historia II, 96]

Vitruve : " la puissante force du Soleil attire vers soi les planètes, comme en les retenant et les freinant pendant qu'ils courent de l'avant, les empêche d'avancer et les oblige à revenir vers lui....Ses rayons s'étendent dans l'univers le long de lignes en forme de triangles isocèles ".

[De architectura, IX, i, 12-13]

Nous disons aujourd'hui que chaque petite trait de trajectoire d'une planète résulte de la composition de deux mouvement : un le long de la tangente à l'orbite (par inertie), et l'autre dirigé vers le Soleil.

APPENDIX (EN ITALIEN)

STORIA DEGLI ALGORITMI (Prof. G. Ausiello - Prof. L. Laura)

Euclide di Alessandria (350-300 circa A.C.)

Opere:

Elementi (XIII libri)

Geometria piana e solida

Teoria dei numeri

Proporzioni e incommensurabilità (numeri irrazionali)

Altre opere pervenute fino a noi: i Dati, la Divisione delle figure, i

Fenomeni, l'Ottica.

La matematica araba (VIII – XII sec.)

Gli arabi

- riscoprono e traducono la matematica greca ed ellenistica

- importano il sistema di numerazione indiano

- sviluppano l'algebra e la trigonometria (ad es. le formule di prostaferesi)

- diffondono la loro cultura matematica nel mondo dell'occidente europeo medievale molto più arretrato.

Abu Jafar Mohammed ibn-Musa al-Khuwarizmi (783-850 circa D.C.)

Nato a Khiva (nell'attuale Uzbekistan) ha trasferito la cultura matematica indiana a Bagdad, alla corte del califfo al-Mamun che aveva fondato una scuola (La Casa del Sapere: Bait al-hikma).

Opere: Kitab al-jabr wa'l muqabalah

(da tale titolo deriva la parola algebra)

De numero indorum (pervenuta solo in versione latina)

Kitab arzij al-sind hind (altra opera sul sistema indiano)

Kitab surat al-ard (geografia)

Kitab al-tarikh (storia)

Nell'opera fondamentale sull'algebra si forniscono in modo sistematico ed esaustivo tutti i metodi di risoluzione di equazioni di primo e secondo grado sia in modo analitico sia con tecniche e dimostrazioni geometriche.

Traduzione e diffusione delle opere di al-Khuwarizmi :

Adelardo di Bath (c. 1125)

Roberto di Chester (c. 1145)

Gerardo da Cremona (c. 1175)

Leonardo Pisano (1202: Liber abaci)

Alessandro di Villadieu (c. 1225: Carmen de Algorismo)

Giovanni di Halifax, il Sacrobosco (1250: Algorismus vulgaris)

Adam Riese (XV sec.)

Gerolamo Cardano (XVI sec.)

Fibonacci (c. 1180-1250)

Mercante come il padre, vive a Bugia (nell'odierna Algeria) dove si trovava un importante fondaco pisano. Apprende la matematica araba, comprendendo i vantaggi del calcolo secondo il sistema posizionale.

Opere: **Liber abaci**, Liber quadratorum, Flos, Pratica geometriae

Nel Liber abaci presenta algoritmi per problemi aritmetici e per l'estrazione di radici e il trattamento delle frazioni. Presenta anche problemi tipicamente commerciali come cambio di monete:

“ Se 1 soldo imperiale che vale 12 danari imperiali viene venduto per 31 danari pisani, quanti danari pisani si ottengono per 11 danari imperiali?”

Problema (Liber abaci, Cap. 12): Quot Paria Coniculatorum In Uno Anno Ex Uno Pario Germinentur: “Un uomo possiede una coppia di conigli in un luogo chiuso e si vuole saper quanti ne vengono creati da questa coppia in un anno poiché è nella loro natura che in un solo mese partoriscono un'altra coppia e nel secondo mese anche i nuovi nati partoriscono”

Soluzione: “Poiché nel secondo mese la coppia partorisce ne avremo 2 in un mese. Una di queste (la prima) partorisce anche nel secondo mese ed avremo quindi 3 coppie. Di queste, in un mese, due saranno gravide e quindi nel terzo mese avremo 5 coppie. ...

L'ultimo mese avremo 377 coppie. Puoi vedere a margine come abbiamo operato: abbiamo sommato il primo numero al secondo e il secondo al terzo e il terzo al quarto ... e così potrai calcolare per

un infinito numero di mesi”

Serie di Fibonacci

$$F_0 = 0$$

$$F_1 = 1$$

$$\text{per } n \geq 2 \quad F_n = F_{n-1} + F_{n-2}$$

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55,

I numeri di Fibonacci si ottengono dall'espressione

$$F_n = c_1 \left(\frac{1+\sqrt{5}}{2} \right)^n + c_2 \left(\frac{1-\sqrt{5}}{2} \right)^n$$

con opportuni coefficienti che si derivano dalle condizioni iniziali.

Si noti che l'equazione associata alla relazione di ricorrenza che definisce i numeri di Fibonacci è la stessa equazione che definisce

la sezione aurea del segmento: $x : 1 = 1 : x-1$ cioè $x^2 = 1+x$

le cui soluzioni sono $x = (1 \pm \sqrt{5})/2$, rispettivamente $\varphi = 1,618$,

chiamato rapporto aureo o numero di Fidia e $-1/\varphi = -0,618$.

Il rapporto tra F_{n+1} ed F_n tende asintoticamente a $\varphi = 1.618$ e quindi tra i numeri di Fibonacci esiste la proporzione aurea.

Per queste proprietà armoniose essi sono stati utilizzati, non solo in informatica (alberi bilanciati, Fibonacci heap ecc.), ma anche in architettura, per dimensionare moduli abitativi (Le Corbusier) e in musica, per creare nuove scale tonali (Stockhausen).

Encyclopedie di Diderot e d'Alembert (ca. 1770)

Eulero (1707-1783) e il problema del ciclo Euleriano sui ponti Königsberg

Nato a Basilea, a 26 anni diventa il più importante matematico di Pietroburgo. Insegna a Berlino e in altre città della Prussia. Scrive 886 saggi matematici (75 volumi; 800 pagine l'anno!).

Tra gli altri suoi contributi alla matematica, si devono a lui le notazioni e , i , π .

Obiettivo: trasformare il ragionamento in metodo algoritmico.

Cartesio (1596-1650): Ricerca di un metodo per trasformare un qualunque problema in un problema matematico ed un problema matematico in un problema algebrico risolubile in modo algoritmico.

Leibnitz (1646-1716): Ricerca di una lingua universale e di un sistema di simboli che consenta di rappresentare concetti e connessioni tra concetti per poter dimostrare verità o falsità di asserzioni.