# ZÉNITH

VERSATILE TYPE
PRO SET
16 STYLES

MATTHIEU CORTAT

2020

*Zénith* is a typeface intended for editorial design. Thanks to the possibilities offered by Variable Fonts format, Graphic designers can modulate both weight and optical size, transforming Zénith from a typeface designed for small sizes of body text into a particularly elegant and contrasted display typeface.

Here Matthieu Cortat delivers his personal interpretation of Zeno, a typeface cut by Charles Malin in 1936 for the German-Italian publisher Giovanni Mardersteig, that he discovered in the *Sanctum Evangelium*, printed in 1963 by the Officina Bodoni. He adds a Cyrillic character set absent from the original model.

The relatively sizable width an taut curves of *Zénith* give it a generous and jittery appearance that permeates the different styles. The axis is heavily slanted, giving the C a characteristic silhouette. With its wide serifs, it already has the makings of a “classic”. The heaviest weights appear intentionally stocky while never veering into caricature. The italics are calm and balanced and only slightly slanted, and they discreetly allow a particular word to stand out, or on the contrary, an entire paragraph to be read with ease.

The rhythm is stable, ample and regular in the Text styles, but its true character asserts itself in the Display styles. The contrast between wide and narrow letters grows as the thin strokes become even thinner and the x-height is reduced.

*Zénith Text* could be compared to a swimmer before a race: well built, flexible, warmed up but calm, breathing deeply and regularly. *Zénith Display* would be closer to a marathon runner, skin tightly stretched over lean and jittery muscles.

A typeface clearly designed for reading that also gradually reveals a stark personality as its optical size is increased.

Z

ZÉNITH FONT

240 PTS

Zéni

120 PTS

Zénith Z

56 PTS

Zénith Zénith Zénith

32 PTS

Zénith Zénith Zénith Zénith Zénit

24 PTS

Zénith Zénith Zénith Zénith Zénith Zénith Z

16 PTS

Zénith Zénith Zénith Zénith Zénith Zénith Zénith Zénith Zénith Z

## OWNERSHIP AND LICENCE

A typeface is created by a designer whose art is to transform an original typographic artwork into a computer file or files. As a consequence a typeface is — as a work — protected by laws pertaining to intellectual property rights and — as software — can not be copied and/or installed without first acquiring a nominative licence.

In no way, shape or form may a typeface be transmitted to a third party or modified. The desired modifications in the context of the development of a visual identity, can only be effected by the designer himself and only after acquisition of a written authorisation from 205TF.

The user of a 205TF typeface must first acquire of a licence that is adapted to his needs (desktop, web, application/epub, TV/film/videos web).

A licence is nominative (a physical person or business) and is non-transferable. The licensee can not transmit the typeface files to other people or organisations, including but not limited to partners and/or subcontractors who must acquire a separate and distinct licence or licences. The full text of the licence and terms of use can be downloaded here: any person or entity found in breach of one or more terms of the licence may be prosecuted.

## THE OPENTYPE FORMAT

The OpenType format is compatible with both Macintosh and Windows platforms. Based on Unicode encoding it can contain up to 65,000 signs* including a number of writing systems (Latin, Greek, Cyrillic, Hebrew, etc.) and numerous signs that allow users to create accurate and sleek typographic compositions (small capitals, aligned and oldstyle numerals, proportionals and tabulars, ligatures, alternative letters, etc.). The OpenType format is supported by a wide range of software. The dynamic functions are accessed differently depending on the software used.

*A Postscript or Truetype typeface can contain no more than 256 signs.

## SUPPORTED LANGUAGES

| | | | |
|---|---|---|---|
| Afar | French | Malagasy | Slovak |
| Afrikaans | Frison | Malay | Slovenian |
| Albanian | Gaelic | Maltese | Somali |
| Azerbaijani | Gagauz | Manx | Sorbian |
| Basque | German | Maori | Sotho |
| Balkar | Gikuyu | Marquesan | Spanish |
| Belarusian | Gilbertese | Moldavian | Setswana |
| Bislama | Greenlandic | Montenegrin | Swati |
| Bosnian | Guarani | Nauruan | Swahili |
| Breton | Haitian | Ndebele | Swedish |
| Catalan | Haitian Creole | Norwegian | Tahitian |
| Chamorro | Hawaiian | Occitan | Tetum |
| Chichewa | Hungarian | Oromo | Tok Pisin |
| Comorian | Icelandic | Palauan | Tongan |
| Croatian | Igbo | Polish | Tsonga |
| Czech | Indonesian | Portuguese | Tswana |
| Danish | Irish | Quechua | Turkish |
| Dutch | Italian | Romanian | Turkmen |
| English | Javanese | Romansh | Tuvaluan |
| Erzya | Kashubian | Sami | Uzbek |
| Estonian | Kinyarwanda | Samoan | Vietnamese |
| Esperanto | Kirundi | Sango | Wallisian |
| Faroese | Luba | Scottish | Walloon |
| Fijian | Latin | Serbian | Welsh |
| Filipino | Latvian | Sesotho | Xhosa |
| Finnish | Lithuanian | Seychellois | Zulu |
| Flemish | Luxembourgish | Silesian | |

## ELEMENTARY PRINCIPLES OF USE

**To buy ore** By buying a typeface you support typeface designers who can dedicate the time necessary for the development of new typefaces (and you are of course enthusiastic at the idea of discovering and using them!)

**Copy?** By copying and illegally using typefaces, you jeopardise designers and kill their art. In the long term the result will be that you will only have Arial available to use in your compositions (and it would be well deserved!)

**Test!** 205TF makes test typefaces available. Before downloading them from www.205.tf you must first register. These test versions are not complete and can only be used in models/mock ups. Their use in a commercial context is strictly prohibited.

## RESPONSIBILITY

205TF and the typeface designers represented by 205TF pay particular attention to the quality of the typographic design and the technical development of typefaces.

Each typeface has been tested on Macintosh and Windows, the most popular browsers (for webfonts) and on Adobe applications (InDesign, Illustrator, Photoshop) and Office (Word, Excel, Power point). 205TF can not guarantee their correct functioning when used with other operating system or software. 205TF can not be considered responsible for an eventual “crash” following the installation of a typeface obtained through the www.205.tf website.

STYLES

DISPLAY REGULAR

Zénith Display Regular

DISPLAY ITALIC

*Zénith Display Italic*

DISPLAY BOOK

Zénith Display Book

DISPLAY BOOK ITALIC

*Zénith Display Book Italic*

DISPLAY MEDIUM

Zénith Display Medium

DISPLAY MEDIUM ITALIC

*Zénith Display Medium Italic*

DISPLAY BOLD

**Zénith Display Bold**

DISPLAY BOLD ITALIC

***Zénith Display Bold Italic***

TEXT REGULAR

Zénith Text Regular

TEXT ITALIC

*Zénith Text Italic*

TEXT BOOK

Zénith Text Book

TEXT BOOK ITALIC

*Zénith Text Book Italic*

TEXT MEDIUM

Zénith Text Medium

TEXT MEDIUM ITALIC

*Zénith Text Medium Italic*

TEXT BOLD

**Zénith Text Bold**

TEXT BOLD ITALIC

***Zénith Text Bold Italic***

CHARACTER MAP (ZÉNITH UPRIGHT)

| | |
|---|---|
| LATIN UPPERCASES | ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ |
| LATIN LOWERCASES | abcdefghijklmnopqrstuvwxyz |
| LATIN SMALL CAPS | ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ |
| STANDARD PUNCTUATION | H.,:;!¡?¿·•*#/\(){}[]-–—_‚„“”‘’«»‹›"' |
| CAPS PUNCTUATION | H¡¿·(){}[]-–—«»‹› |
| SMALL CAPS PUNCTUATION | H(){}[]!¡?¿“”‘' |
| PROPORTIONAL LINING FIGURES | 0123456789 ¢$€ƒ£¥₴₽ |
| PROPORTIONAL OLD STYLE FIGURES | 0123456789 |
| TABULAR LINING FIGURES | 0123456789 ¢$€ƒ£¥₴₽ +−×÷=≠><≥≤±≈¬~^∞ |
| TABULAR OLD STYLE FIGURES | 0123456789 +−×÷=≠><≥≤±≈¬~∞ |
| PREBUILD & AUTOMATIC FRACTIONS | ½ ¼ ¾ 12345/67890 |
| SUPERIORS/INFERIORS | $\mathrm{H}^{\text{abcdefghijklmnopqrstuvwxyz-+=()-.,}}$ $\mathrm{H}_{\text{abcdefghijklmnopqrstuvwxyz -+=()-.,}}$ |
| NOMINATORS/ DENOMINATORS | $\mathrm{H}^{0123456789}$ $\mathrm{H}_{0123456789}$ |
| ORDINALS | $\mathrm{H}^{\text{abcdefghijklmnopqrstuvwxyz-+=()-.,}}$ |
| SYMBOLS | @&¶§©®℗™°\|¦†‡/℮№∫∏∑√∂%‰µ |
| STANDARD LIGATURES | ĄJ Ąj ąj fb ff ffb ffh ffi ffj ffk ffl fh fi fî fj fk fl |
| DISCRETIONARY LIGATURES | ct sp st |
| ACCENTED UPPERCASES | ÁĂǍÂÄÀĀĄÅǺÃẮẶẰẲẴẤẬẦẨẪẠẢÆǼĆČÇĈĊÐĎĐḌḎÉĔĚÊËĖÈĒ<br>ĘẼẾỆỀỂỄẸẺǴĞĜĢĠĦĤḤĲÍĬǏÎÏİÌĪĮĨỊỈĴĶĹĽĻĿŁŃŇŅṄŊÑÓŎǑÔÖ<br>ÒŐŌǪØǾÕỐỘỒỔỖỌỎƠỚỢỜỞỠŒÞŔŘŖŚŠŞŜȘṢSSƏŦŤŢȚṬṮÚ<br>ŬǓÛÜǗǙǛǕÙŰŪŲŮŨỤỦƯỨỰỪỬỮẂŴẄẀÝŶŸỲỸỴỶŹŽŻẒẔ |
| ACCENTED LOWERCASES | áăǎâàāąåǻãắặằẳẵấậầẩẫạảæǽćčĉċðďđḍḏéĕěêëėèēęẽếệềểễẹẻəǵğġħĥḥı<br>íĭǐîïìiĳīįĩịỉȷĵķĸĺľļŀłńʼnňņṅŋñóŏǒôöòőōǫøǿõốộồổỗọỏơớợờởỡœþŕ<br>řŗśšşŝșṣßſŧťţțṭṯúŭǔûüǘǚǜǖùűūųůũụủưứựừửữẃŵẅẁýŷÿỳỹỵỷźžżẓẕ |
| ACCENTED SMALL CAPS | ÁĂǍÂÀĀĄÅǺÃẮẶẰẲẴẤẬẦẨẪẠẢÆǼĆČĈĊÐĎĐḌḎÉĔĚÊËĖÈĒĘẼẾỆỀỂỄẸẺƏ<br>ǴĢĠĦĤḤIÍĬǏÎÏÌĲĪĮĨỊỈJĴĶĸĹĽĻĿŁŃŇŅṄŊÑÓŎǑÔÖÒŐŌǪØǾÕỐỘỒỔỖ<br>ỌỎƠỚỢỜỞỠŒÞŔŘŖŚŠŞŜȘṢSSŦŤŢȚṬṮÚŬǓÛÜǗǙǛǕÙŰŪŲŮŨỤỦƯỨỰỪ<br>ỬỮẂŴẄẀÝŶŸỲỸỴỶŹŽŻẒẔ |
| ROMAN NUMERALS | I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII L C D M |
| SMALL CAPS ROMAN NUMERALS | I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII L C D M |

CHARACTER MAP (ZÉNITH UPRIGHT)

SHORTER DESCENDERS (SS01)

ĄÇĘĢĮĲJĴĶĻŅŊǪQŖŞȘŢȚŲĄJĄÇĘĢĮĶĻŅǪŖŞȘŢȚŲąçęgǵğĝġįĳjȷĵķļņŋ
ǫpþqŗşșţțųyýŷÿỳỹỵỷĄjąj ffj fj sþ34579ƒ 34579ƒ ¡¿(){}[]∫∏∑µ
&¶†‡

ARROWS (SS02)

↑↗→↘↓↙←↖

ORNAMENTS

◊■▲▶▼◀◆●♥

CHARACTER MAP (ZÉNITH ITALIC)

| | |
|---|---|
| LATIN UPPERCASES | *ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ* |
| LATIN LOWERCASES | *abcdefghijklmnopqrstuvwxyz* |
| LATIN SMALL CAPS | |
| STANDARD PUNCTUATION | *H.,:;!¡?¿·•*#/\(){}[]-–—_‚„“”‘’«»‹›"'* |
| CAPS PUNCTUATION | *H¡¿·(){}[]-–—«»‹›* |
| SMALL CAPS PUNCTUATION | |
| PROPORTIONAL LINING FIGURES | *0123456789 ¢$€ƒ£¥₴₽* |
| PROPORTIONAL OLD STYLE FIGURES | *0123456789* |
| TABULAR LINING FIGURES | *0123456789 ¢$€ƒ£¥₴₽* +−×÷=≠><≥≤±≈¬~^∞ |
| TABULAR OLD STYLE FIGURES | *0123456789* +−×÷=≠><≥≤±≈¬~∞ |
| PREBUILD & AUTOMATIC FRACTIONS | *1/2 1/4 3/4 12345/67890* |
| SUPERIORS/INFERIORS | *Habcdefghijklmnopqrstuvwxyz-+=()-., Habcdefghijklmnopqrstuvwxyz -+=()-.,* |
| NOMINATORS/ DENOMINATORS | *H0123456789 H0123456789* |
| ORDINALS | *Habcdefghijklmnopqrstuvwxyz-+=()-.,* |
| SYMBOLS | *@&¶§©®℗™°\|¦†‡/℮№∫∏∑√∂%‰µ* |
| STANDARD LIGATURES | *AJ Aj aj fb ff ffb ffh ffi ffj ffk ffl fh fi fî fj fk fl* |
| DISCRETIONARY LIGATURES | *ct sp st* |
| ACCENTED UPPERCASES | *ÁĂẮẶẰẲẴÂẤẬẦẨẪÄÀĀĄÅǺÃẠẢÆǼĆČÇĈĊÐĎĐḌḎÉĔĚÊẾỆỀỂỄËĖÈĒĘẼẸẺĞĜĢĠĦĤḤIJÍĬÎÏİÌĪĮĨỊỈĴĶĹĽĻĿŁŃŇŅṄŊÑÓŎǑÔỐỘỒỔỖÖÒŐŌǪØǾÕỌỎƠỚỢỜỞỠŒÞŔŘŖŚŠŞŜȘṢẞƏŦŤŢȚṬṮÚŬǓÛÜǗǙǛǕÙŰŪŲŮŨỤỦƯỨỰỪỬỮẂŴẄẀÝŶŸỲȲỸỴỶŹŽŻẒẔ* |
| ACCENTED LOWERCASES | *áăắặằẳẵâấậầẩẫäàāąåǻãạảæǽćčçĉċðďđḍḏéĕěêếệềểễëėèēęẽẹẻəğĝģġħĥḥıíĭîïìijīįĩịỉȷĵķĸĺľļŀłńňņṅŋñóŏǒôốộồổỗöòőōǫøǿõọỏơớợờởỡœþŕřŗśšşŝșṣßſŧťţțṭṯúŭǔûüǘǚǜǖùűūųůũụủưứựừửữẃŵẅẁýŷÿỳȳỹỵỷźžżẓẕ* |
| ACCENTED SMALL CAPS | |
| ROMAN NUMERALS | *I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII L C D M* |
| SMALL CAPS ROMAN NUMERALS | *I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII L C D M* |
| SHORTER DESCENDERS (SS01) | *ĄÇĘĢĮIJĴĶĻŅŊǪQŖŞȘŢȚŲAJąçęgğĝģġįijjĵķļņŋǫpþqŗşșţțų ýŷÿỳȳỹỵỷAjajßſfifl fifl fbffffbffhffiffkfflfhfîsp34579ƒ 34579ƒ¡¿(){}[]∫∏∑µ&¶†‡* |
| ARROWS (SS02) | ↥↗➳↘↧↙↞↖ |
| ORNAMENTS | ◊♥■▲▶▼◀◆● |

CHARACTER MAP (ZÉNITH ITALIC)

SHORTER DESCENDERS (SS01)

*ĄÇĘĢĮIJJĴĶĻŅŊǪQŖŞȘŢȚŲĄJąçęgǵğĝģġįĳjȷĵķļņŋǫpþqŗşșţțų*
*yýŷÿỳỹỵỷĄjąjßʃfiflfiflfbffffbffhffiffkfflfhfîsþ34579ƒ*
*34579ƒ¡¿(){}[]∫∏∑µ&¶†‡*

ARROWS (SS02)

↑↗→↘↓↙←↖

ORNAMENTS

◊♥■▲▶▼◀◆●

OPENTYPE FEATURES

1. Automatically spaced capitals.
2. Punctuation is opticaly repositionning
3, 4. Specific small capitals whereas opticaly reduced capitals.
5. Specific glyphs in several languages.
6, 7, 8, 9. Specific superior and inferior glyphs.
10, 11. Proportional figures.
12, 13. Tabular figures, practical when the user needs alignment in columns.
14. Slashed zero to distinguish with letter O.
15. Standard ligatures automaticaly correct collision between two characters.
16. Smart ligatures.
17. Specific contextual glyphs.
18. Specific titling capitals.

| | FEATURE OFF | FEATURE ON |
|---|---|---|
| 1. FULL CAPS | Lacassagne | LACASSAGNE |
| 2. CASE SENSITIVE FORMS | (Hôtel-Dieu) | (HÔTEL-DIEU) |
| 3. SMALL CAPS | Caluire-et-Cuire | CALUIRE-ET-CUIRE |
| 4. CAPS TO SMALL CAPS | VAULX-EN-VELIN | VAULX-EN-VELIN |
| 5. LOCALIZED FORMS | | |
| ROMANIAN | Chişinău Galaţi | Chișinău Galați |
| CATALAN | Paral·lel | Paral·lel |
| FRENCH | Il dit : « Vous fîtes » | Il dit : « Vous fîtes » |
| GERMAN | Glücklich | Glücklich |
| TURKISH | Lafi filan | Lafi filan |
| POLISH | Ciemność | Ciemność |
| 6. ORDINALS | No Nos no nos 1A 1O | Nº Nºˢ nº nºˢ 1ª 1º |
| 7. FRACTIONS | 1/4 1/2 3/4 | ¼ ½ ¾ |
| 8. SUPERIORS | Mr Mlle 1er | Mʳ Mˡˡᵉ 1ᵉʳ |
| 9. INFERIORS | H2O Fe3O4 | $H_2O$ $Fe_3O_4$ |
| 10. PROPORTIONAL LINING FIGURES | 0123456789 | 0123456789 |
| 11. PROPORTIONAL OLD STYLE FIG. | 0123456789 | 0123456789 |
| 12. TABULAR LINING FIGURES | 0123456789 | 0123456789 |
| 13. TABULAR OLD STYLE FIG. | 0123456789 | 0123456789 |
| 14. SLASHED ZERO | | |
| 15. LIGATURES | Afficher | Afficher |
| 16. DISCRETIONARY LIGATURES | Rectiligne, cristallin, espace | Rectiligne, cristallin, espace |
| 17. CONTEXTUAL ALTERNATES | 08x32mm 10X65mm | 08×32mm 10×65mm |
| 18. CONTEXTUAL TITLING | | |

The stylistic set function allows to access
to specific signs which replace glyphs
in the standard set.
A typeface can contain 20 stylistic sets.

| | FEATURE OFF | FEATURE ON |
|---|---|---|
| SHORTER DESCENDERS (SS01) | Quand en 360 parties égales | Quand en 360 parties égales |
| ARROWS (SS02) | --W | ← |
| | --E | → |
| | --S | ↓ |
| | --N | ↑ |
| | --NW | ↖ |
| | --NE | ↗ |
| | --SE | ↘ |
| | --SW | ↙ |

56 PTS

# Tout le monde sait ce qu’on entend par une ligne droite

32 PTS

Tout le monde sait ce qu’on entend par une ligne droite et une ligne courbe. Ce n’est pas ici le lieu de rechercher si une ligne droite est

24 PTS

Tout le monde sait ce qu’on entend par une ligne droite et une ligne courbe. Ce n’est pas ici le lieu de rechercher si une ligne droite est convenablement définie lorsque l’on dit qu’elle est la plus courte qu’on puisse mener entre deux points donnés, ou

16 PTS

Tout le monde sait ce qu’on entend par une ligne droite et une ligne courbe. Ce n’est pas ici le lieu de rechercher si une ligne droite est convenablement définie lorsque l’on dit qu’elle est la plus courte qu’on puisse mener entre deux points donnés, ou la ligne qui ne peut prendre qu’une position entre ces deux points. Une ligne droite telle que l’imagination la conçoit, n’a de dimensions que dans un seul sens, qu’on appelle alors la longueur. L’extrémité d’une ligne droite se nomme un point. Un espace possédant deux dimensions à la fois, longueur et largeur, prend le nom de surface. Une surface

56 PTS

*Lorsque, à l'aide des lunettes, on vint à pouvoir discerner*

32 PTS

*Lorsque, à l'aide des lunettes, on vint à pouvoir discerner des quantités plus petites que des minutes, on partagea chacune de ces divisions en 60 parties*

24 PTS

*Lorsque, à l'aide des lunettes, on vint à pouvoir discerner des quantités plus petites que des minutes, on partagea chacune de ces divisions en 60 parties qui furent appelées des secondes. Le nombre total des divisions en secondes contenues dans la circonférence*

16 PTS

*Lorsque, à l'aide des lunettes, on vint à pouvoir discerner des quantités plus petites que des minutes, on partagea chacune de ces divisions en 60 parties qui furent appelées des secondes. Le nombre total des divisions en secondes contenues dans la circonférence d'un cercle est égal au nombre 21600 multiplié par 60 ou 1296000. Quelques auteurs supposent que chaque seconde est divisée en 60 parties, ce qui donne des tierces; des soixantièmes de tierces seraient des quartes, et ainsi de suite. Mais les astronomes qui ne veulent pas que les résultats publiés par eux soient entachés d'une précision imaginaire, qui*

56 PTS

Si l’extrémité d’un diamètre passe par la division qui termine

32 PTS

Si l’extrémité d’un diamètre passe par la division qui termine le 90e degré, l’autre extrémité aboutira au 270e puisque les deux extrémités

24 PTS

Si l’extrémité d’un diamètre passe par la division qui termine le 90e degré, l’autre extrémité aboutira au 270e puisque les deux extrémités d’un diamètre doivent toujours être éloignées de 180°, et ainsi de suite. C’est un principe important et dont

16 PTS

Si l’extrémité d’un diamètre passe par la division qui termine le 90e degré, l’autre extrémité aboutira au 270e puisque les deux extrémités d’un diamètre doivent toujours être éloignées de 180°, et ainsi de suite. C’est un principe important et dont les applications sont très-fécondes, que celui qu’on démontre dans tous les traités de géométrie et qui peut être énoncé ainsi : les circonférences de cercles sont proportionnelles à leurs rayons. Il faut comprendre par cet énoncé, que si après avoir enroulé un fil autour d’une circonférence de cercle d’un rayon égal à 1, le fil aurait le double de longueur

56 PTS

*La courbure du cercle ne commence à se manifester, à devenir*

32 PTS

*La courbure du cercle ne commence à se manifester, à devenir sensible, que sur des arcs d'une certaine étendue. Prenez un petit arc, un arc de quelques*

24 PTS

*La courbure du cercle ne commence à se manifester, à devenir sensible, que sur des arcs d'une certaine étendue. Prenez un petit arc, un arc de quelques minutes, et, à plus forte raison un arc de quelques secondes seulement; dans toute leur étendue ils*

16 PTS

*La courbure du cercle ne commence à se manifester, à devenir sensible, que sur des arcs d'une certaine étendue. Prenez un petit arc, un arc de quelques minutes, et, à plus forte raison un arc de quelques secondes seulement; dans toute leur étendue ils se confondront presque exactement avec une ligne droite. Cette coïncidence presque parfaite d'un arc de cercle et d'une ligne droite s'étend jusqu'à l'arc de 1°. La ligne droite qui coïncide ainsi sur une petite étendue avec un arc de cercle est appelée une tangente. L'astronome a souvent à résoudre ce problème: Étant donnée la circonférence d'un cercle,*

56 PTS

On ne sait pas le nom du savant ou de l’artiste qui imagina

32 PTS

On ne sait pas le nom du savant ou de l’artiste qui imagina de donner pour moteur aux petites pendules et aux montres portatives, un ressort

24 PTS

On ne sait pas le nom du savant ou de l’artiste qui imagina de donner pour moteur aux petites pendules et aux montres portatives, un ressort plié en spirale et enfermé dans un tambour ou barillet (fig. 21). Cette belle invention paraît avoir

16 PTS

On ne sait pas le nom du savant ou de l’artiste qui imagina de donner pour moteur aux petites pendules et aux montres portatives, un ressort plié en spirale et enfermé dans un tambour ou barillet (fig. 21). Cette belle invention paraît avoir été faite à la fin du XV^e^ siècle ou au commencement du XVI^e^. Derham dit avoir vu une montre qui avait appartenu à Henri VIII d’Angleterre, né en 1491, mort en 1547. Dès l’origine, le ressort spiral, moteur des horloges portatives, était, comme aujourd’hui, attaché par son extrémité extérieure au tambour tournant, et par son autre extrémité à

56 PTS

*Les montres qui existent encore, du temps des rois*

32 PTS

*Les montres qui existent encore, du temps des rois de France Charles IX et Henri III, présentent toutes cette disposition. Le ressort moteur perd*

24 PTS

*Les montres qui existent encore, du temps des rois de France Charles IX et Henri III, présentent toutes cette disposition. Le ressort moteur perd de sa force à mesure qu'il se détend. Une montre ainsi construite, malgré l'action du balancier*

16 PTS

*Les montres qui existent encore, du temps des rois de France Charles IX et Henri III, présentent toutes cette disposition. Le ressort moteur perd de sa force à mesure qu'il se détend. Une montre ainsi construite, malgré l'action du balancier dont nous parlerons plus loin, doit aller vite quand elle vient d'être remontée, et retarder ensuite graduellement. Pour remédier à ce défaut, on imagina la fusée (fig. 22), une des plus belles inventions de l'esprit humain. L'inventeur de la fusée n'est pas connu. Quand on veut bien comprendre l'effet de ce mécanisme, il faut remarquer que, dans les montres*

56 PTS

Quand on veut bien comprendre l’effet de ce mécanisme,

32 PTS

Quand on veut bien comprendre l’effet de ce mécanisme, il faut remarquer que, dans les montres sans fusée, la base du barillet est

24 PTS

Quand on veut bien comprendre l’effet de ce mécanisme, il faut remarquer que, dans les montres sans fusée, la base du barillet est dentée (fig. 21) et qu’elle engrène immédiatement avec un des rouages de la montre. Lorsqu’on

16 PTS

Quand on veut bien comprendre l’effet de ce mécanisme, il faut remarquer que, dans les montres sans fusée, la base du barillet est dentée (fig. 21) et qu’elle engrène immédiatement avec un des rouages de la montre. Lorsqu’on a recours à la fusée, la base du barillet n’est plus dentée. Cette pièce communique alors avec la fusée par l’intermédiaire d’une corde à boyau ou d’une chaîne articulée qui, au moment où la montre vient d’être montée, se trouve enroulée, presque tout entière, dans la rainure en forme d’hélice tracée sur la surface extérieure et

56 PTS

*Cette pièce communique alors avec la fusée par*

32 PTS

*Cette pièce communique alors avec la fusée par l'intermédiaire d'une corde à boyau ou d'une chaîne articulée qui, au moment où*

24 PTS

*Cette pièce communique alors avec la fusée par l'intermédiaire d'une corde à boyau ou d'une chaîne articulée qui, au moment où la montre vient d'être montée, se trouve enroulée, presque tout entière, dans la rainure en forme d'hélice*

16 PTS

*Cette pièce communique alors avec la fusée par l'intermédiaire d'une corde à boyau ou d'une chaîne articulée qui, au moment où la montre vient d'être montée, se trouve enroulée, presque tout entière, dans la rainure en forme d'hélice tracée sur la surface extérieure et conique de la fusée. Le ressort ayant alors sa plus grande tension enroule la chaîne sur la surface cylindrique du barillet (fig. 22), et entraîne la fusée par sa plus petite circonférence. À mesure que le ressort est moins tendu, il agit sur la fusée à l'extrémité d'un plus grand bras de levier, de manière*

56 PTS

On ne sait pas par quels procédés Métius obtint

32 PTS

On ne sait pas par quels procédés Métius obtint le rapport qui porte son nom. Dans les calculs destinés à déterminer plus exactement

24 PTS

On ne sait pas par quels procédés Métius obtint le rapport qui porte son nom. Dans les calculs destinés à déterminer plus exactement le rapport de la circonférence au diamètre, on s'est servi d'un principe qui

16 PTS

On ne sait pas par quels procédés Métius obtint le rapport qui porte son nom. Dans les calculs destinés à déterminer plus exactement le rapport de la circonférence au diamètre, on s'est servi d'un principe qui peut être énoncé ainsi : la circonférence d'un cercle est plus grande que le contour de tout polygone inscrit, et plus petite que le contour du polygone circonscrit. Les contours de ces deux genres de polygones ADCDEF et PQRSTV (fig. 2) peuvent être calculés en parties du rayon OC du cercle circonscrit au polygone intérieur,

12 PTS

On ne sait pas par quels procédés Métius obtint le rapport qui porte son nom. Dans les calculs destinés à déterminer plus exactement le rapport de la circonférence au diamètre, on s’est servi d’un principe qui peut être énoncé ainsi : la circonférence d’un cercle est plus grande que le contour de tout polygone inscrit, et plus petite que le contour du polygone circonscrit. Les contours de ces deux genres de polygones ADCDEF et PQRSTV (fig. 2) peuvent être calculés en parties du rayon OC du cercle circonscrit au polygone intérieur, et en parties de ce même rayon, qui est, pour l’autre polygone, celui du cercle inscrit GHKLMN. Lorsque dans le calcul des développements rectilignes de deux polygones d’un même nombre de côtés en parties du rayon du même cercle, on trouve les mêmes résultats jusqu’à la dixième décimale, par exemple, on peut être assuré d’avoir exactement, jusqu’à cette même décimale, le rapport de la circonférence au diamètre du cercle, puisque ce rapport, répétons-le, doit être intermédiaire entre le rapport que fournit le développement

10 PTS

On ne sait pas par quels procédés Métius obtint le rapport qui porte son nom. Dans les calculs destinés à déterminer plus exactement le rapport de la circonférence au diamètre, on s’est servi d’un principe qui peut être énoncé ainsi : la circonférence d’un cercle est plus grande que le contour de tout polygone inscrit, et plus petite que le contour du polygone circonscrit. Les contours de ces deux genres de polygones ADCDEF et PQRSTV (fig. 2) peuvent être calculés en parties du rayon OC du cercle circonscrit au polygone intérieur, et en parties de ce même rayon, qui est, pour l’autre polygone, celui du cercle inscrit GHKLMN. Lorsque dans le calcul des développements rectilignes de deux polygones d’un même nombre de côtés en parties du rayon du même cercle, on trouve les mêmes résultats jusqu’à la dixième décimale, par exemple, on peut être assuré d’avoir exactement, jusqu’à cette même décimale, le rapport de la circonférence au diamètre du cercle, puisque ce rapport, répétons-le, doit être intermédiaire entre le rapport que fournit le développement du polygone circonscrit et celui du polygone inscrit, ou en prenant les lettres de la figure, le rapport de la circonférence GHKLMN au rayon OC est plus petit que le rapport du polygone PQRST à ce rayon OC, et plus grand que le rapport du polygone ABCDEF, toujours au même rayon OC. C’est en partant de ce principe que Viete, qui vivait vers la fin du XVIe siècle, exprima le rapport du

8 PTS

On ne sait pas par quels procédés Métius obtint le rapport qui porte son nom. Dans les calculs destinés à déterminer plus exactement le rapport de la circonférence au diamètre, on s’est servi d’un principe qui peut être énoncé ainsi : la circonférence d’un cercle est plus grande que le contour de tout polygone inscrit, et plus petite que le contour du polygone circonscrit. Les contours de ces deux genres de polygones ADCDEF et PQRSTV (fig. 2) peuvent être calculés en parties du rayon OC du cercle circonscrit au polygone intérieur, et en parties de ce même rayon, qui est, pour l’autre polygone, celui du cercle inscrit GHKLMN. Lorsque dans le calcul des développements rectilignes de deux polygones d’un même nombre de côtés en parties du rayon du même cercle, on trouve les mêmes résultats jusqu’à la dixième décimale, par exemple, on peut être assuré d’avoir exactement, jusqu’à cette même décimale, le rapport de la circonférence au diamètre du cercle, puisque ce rapport, répétons-le, doit être intermédiaire entre le rapport que fournit le développement du polygone circonscrit et celui du polygone inscrit, ou en prenant les lettres de la figure, le rapport de la circonférence GHKLMN au rayon OC est plus petit que le rapport du polygone PQRST à ce rayon OC, et plus grand que le rapport du polygone ABCDEF, toujours au même rayon OC. C’est en partant de ce principe que Viete, qui vivait vers la fin du XVIe siècle, exprima le rapport du diamètre à la circonférence avec la précision de onze décimales. Cette exactitude fut bientôt dépassée par le résultat des recherches d’Adrianus Romanus. Ce calculateur belge eut la patience de déterminer les contours de deux polygones, l’un inscrit et l’autre circonscrit à un cercle, et composés chacun de 1073741824 côtés. Les longueurs de ces deux polygones, évaluées en parties du rayon du cercle, avaient seize décimales communes ; dès lors le rapport du diamètre à la circonférence pouvait être donné jusqu’à la précision d’une unité sur la seizième décimale. Ludolph Van Ceulen, de Cologne, étendit la précision en suivant

6 PTS

On ne sait pas par quels procédés Métius obtint le rapport qui porte son nom. Dans les calculs destinés à déterminer plus exactement le rapport de la circonférence au diamètre, on s’est servi d’un principe qui peut être énoncé ainsi : la circonférence d’un cercle est plus grande que le contour de tout polygone inscrit, et plus petite que le contour du polygone circonscrit. Les contours de ces deux genres de polygones ADCDEF et PQRSTV (fig. 2) peuvent être calculés en parties du rayon OC du cercle circonscrit au polygone intérieur, et en parties de ce même rayon, qui est, pour l’autre polygone, celui du cercle inscrit GHKLMN. Lorsque dans le calcul des développements rectilignes de deux polygones d’un même nombre de côtés en parties du rayon du même cercle, on trouve les mêmes résultats jusqu’à la dixième décimale, par exemple, on peut être assuré d’avoir exactement, jusqu’à cette même décimale, le rapport de la circonférence au diamètre du cercle, puisque ce rapport, répétons-le, doit être intermédiaire entre le rapport que fournit le développement du polygone circonscrit et celui du polygone inscrit, ou en prenant les lettres de la figure, le rapport de la circonférence GHKLMN au rayon OC est plus petit que le rapport du polygone PQRST à ce rayon OC, et plus grand que le rapport du polygone ABCDEF, toujours au même rayon OC. C’est en partant de ce principe que Viete, qui vivait vers la fin du XVIe siècle, exprima le rapport du diamètre à la circonférence avec la précision de onze décimales. Cette exactitude fut bientôt dépassée par le résultat des recherches d’Adrianus Romanus. Ce calculateur belge eut la patience de déterminer les contours de deux polygones, l’un inscrit et l’autre circonscrit à un cercle, et composés chacun de 1073741824 côtés. Les longueurs de ces deux polygones, évaluées en parties du rayon du cercle, avaient seize décimales communes ; dès lors le rapport du diamètre à la circonférence pouvait être donné jusqu’à la précision d’une unité sur la seizième décimale. Ludolph Van Ceulen, de Cologne, étendit la précision en suivant la même méthode jusqu’à la trente-sixième décimale. Par des moyens de calcul plus abrégés, plus simples, mais reposant aussi implicitement sur la proposition que la longueur de la circonférence du cercle est toujours intermédiaire entre les longueurs des contours des polygones inscrits et circonscrits, on est arrivé à des degrés d’approximation surpassant beaucoup tout ce qu’on avait obtenu antérieurement. Lagny, par exemple, prenant le diamètre du cercle comme unité, détermina la longueur de la circonférence jusqu’à la cent vingt-huitième décimale. Véga poussa l’approximation jusqu’à cent quarante et un chiffres. Dans un manuscrit conservé à la bibliothèque Ratcliffe, d’Oxford, on trouve, dit-on, le rapport exprimé jusqu’à cent cinquante-cinq décimales. Ces approximations n’ont aucune utilité pratique. Il n’est pas de cas dans les applications les plus abstruses de la science, où l’on soit obligé, à beaucoup près, d’aller aussi loin que les nombres de Lagny, de Véga et de la bibliothèque Ratcliffe permettraient de le faire. C’est ce que je vais démontrer, après

56 PTS

*Quelle est l'étoile qui passe maintenant?*

32 PTS

*Quelle est l'étoile qui passe maintenant? Les pléiades se montrent à l'Orient. L'aigle plane au sommet du ciel.*

24 PTS

*Quelle est l'étoile qui passe maintenant? Les pléiades se montrent à l'Orient. L'aigle plane au sommet du ciel. Euripide vécut de 480 à 407 avant J.-C. Euclide dit, dans son livre des Phénomènes, que les parties visibles*

16 PTS

*Quelle est l'étoile qui passe maintenant? Les pléiades se montrent à l'Orient. L'aigle plane au sommet du ciel. Euripide vécut de 480 à 407 avant J.-C. Euclide dit, dans son livre des Phénomènes, que les parties visibles des parallèles parcourus par les étoiles boréales, sont d'autant plus grandes que les distances de ces étoiles au cercle arctique sont plus petites. «On en juge, ajoute-t-il, sur ce que le temps que ces astres passent sous l'horizon est plus ou moins différent de celui qu'ils passent au-dessus» (Delambre, Hist. anc., t. i, p. 52). Ce passage*

12 PTS

*Quelle est l’étoile qui passe maintenant ? Les pléiades se montrent à l’Orient. L’aigle plane au sommet du ciel. Euripide vécut de 480 à 407 avant J.-C. Euclide dit, dans son livre des Phénomènes, que les parties visibles des parallèles parcourus par les étoiles boréales, sont d’autant plus grandes que les distances de ces étoiles au cercle arctique sont plus petites. « On en juge, ajoute-t-il, sur ce que le temps que ces astres passent sous l’horizon est plus ou moins différent de celui qu’ils passent au-dessus » (Delambre, Hist. anc., t. i, p. 52). Ce passage prouve que du temps d’Euclide, 300 ans avant notre ère, on avait des moyens de subdiviser le temps. Les clepsydres, suivant toute apparence, sont d’une date encore plus ancienne que les cadrans solaires. Les clepsydres sont des horloges à l’aide desquelles le temps se mesurait par des effets dépendants de l’écoulement de l’eau. Désirait-on régler la durée des discours que des orateurs, des avocats, devaient prononcer devant une assemblée du peuple, devant un tribunal, etc. ; on se servait de vases ayant des volumes déterminés et qui étaient remplis*

10 PTS

*Quelle est l’étoile qui passe maintenant ? Les pléiades se montrent à l’Orient. L’aigle plane au sommet du ciel. Euripide vécut de 480 à 407 avant J.-C. Euclide dit, dans son livre des Phénomènes, que les parties visibles des parallèles parcourus par les étoiles boréales, sont d’autant plus grandes que les distances de ces étoiles au cercle arctique sont plus petites. « On en juge, ajoute-t-il, sur ce que le temps que ces astres passent sous l’horizon est plus ou moins différent de celui qu’ils passent au-dessus » (Delambre, Hist. anc., t. i, p. 52). Ce passage prouve que du temps d’Euclide, 300 ans avant notre ère, on avait des moyens de subdiviser le temps. Les clepsydres, suivant toute apparence, sont d’une date encore plus ancienne que les cadrans solaires. Les clepsydres sont des horloges à l’aide desquelles le temps se mesurait par des effets dépendants de l’écoulement de l’eau. Désirait-on régler la durée des discours que des orateurs, des avocats, devaient prononcer devant une assemblée du peuple, devant un tribunal, etc. ; on se servait de vases ayant des volumes déterminés et qui étaient remplis d’eau : le temps que le liquide mettait à s’écouler entièrement fixait la durée voulue. Plusieurs orateurs devaient-ils parler successivement, les autorité assignaient d’avance une clepsydre à chacun d’eux. De là les expressions : on en est encore à la première, à la seconde, à la troisième eau ; vous empiétez sur mon eau, etc. Il y a dans les discours de Démosthène, de Cicéron, des allusions à cette*

8 PTS

*Quelle est l’étoile qui passe maintenant ? Les pléiades se montrent à l’Orient. L’aigle plane au sommet du ciel. Euripide vécut de 480 à 407 avant J.-C. Euclide dit, dans son livre des Phénomènes, que les parties visibles des parallèles parcourus par les étoiles boréales, sont d’autant plus grandes que les distances de ces étoiles au cercle arctique sont plus petites. « On en juge, ajoute-t-il, sur ce que le temps que ces astres passent sous l’horizon est plus ou moins différent de celui qu’ils passent au-dessus » (Delambre, Hist. anc., t. i, p. 52). Ce passage prouve que du temps d’Euclide, 300 ans avant notre ère, on avait des moyens de subdiviser le temps. Les clepsydres, suivant toute apparence, sont d’une date encore plus ancienne que les cadrans solaires. Les clepsydres sont des horloges à l’aide desquelles le temps se mesurait par des effets dépendants de l’écoulement de l’eau. Désirait-on régler la durée des discours que des orateurs, des avocats, devaient prononcer devant une assemblée du peuple, devant un tribunal, etc. ; on se servait de vases ayant des volumes déterminés et qui étaient remplis d’eau : le temps que le liquide mettait à s’écouler entièrement fixait la durée voulue. Plusieurs orateurs devaient-ils parler successivement, les autorité assignaient d’avance une clepsydre à chacun d’eux. De là les expressions : on en est encore à la première, à la seconde, à la troisième eau ; vous empiétez sur mon eau, etc. Il y a dans les discours de Démosthène, de Cicéron, des allusions à cette manière de fixer la durée des discours. Les préposés à l’observation des clepsydres favorisaient leurs amis et nuisaient à leurs adversaires, soit en altérant le diamètre de la petite ouverture par laquelle l’écoulement s’opérait, soit en changeant la capacité du vase renfermant le liquide à l’aide de masses de cire qu’ils fixaient subrepticement aux parois intérieures de ce vase, ou qu’ils enlevaient sans qu’on s’en aperçût. Dans certaines clepsydres, le temps était mesuré, non par l’écoulement total de l’eau, mais par le changement de son niveau. Dans d’autres, dans celles de Ctésibius, l’eau écoulée devenait une force motrice qui, par exemple,allant remplir successivement les divers*

6 PTS

*Quelle est l’étoile qui passe maintenant ? Les pléiades se montrent à l’Orient. L’aigle plane au sommet du ciel. Euripide vécut de 480 à 407 avant J.-C. Euclide dit, dans son livre des Phénomènes, que les parties visibles des parallèles parcourus par les étoiles boréales, sont d’autant plus grandes que les distances de ces étoiles au cercle arctique sont plus petites. « On en juge, ajoute-t-il, sur ce que le temps que ces astres passent sous l’horizon est plus ou moins différent de celui qu’ils passent au-dessus » (Delambre, Hist. anc., t. i, p. 52). Ce passage prouve que du temps d’Euclide, 300 ans avant notre ère, on avait des moyens de subdiviser le temps. Les clepsydres, suivant toute apparence, sont d’une date encore plus ancienne que les cadrans solaires. Les clepsydres sont des horloges à l’aide desquelles le temps se mesurait par des effets dépendants de l’écoulement de l’eau. Désirait-on régler la durée des discours que des orateurs, des avocats, devaient prononcer devant une assemblée du peuple, devant un tribunal, etc. ; on se servait de vases ayant des volumes déterminés et qui étaient remplis d’eau : le temps que le liquide mettait à s’écouler entièrement fixait la durée voulue. Plusieurs orateurs devaient-ils parler successivement, les autorité assignaient d’avance une clepsydre à chacun d’eux. De là les expressions : on en est encore à la première, à la seconde, à la troisième eau ; vous empiétez sur mon eau, etc. Il y a dans les discours de Démosthène, de Cicéron, des allusions à cette manière de fixer la durée des discours. Les préposés à l’observation des clepsydres favorisaient leurs amis et nuisaient à leurs adversaires, soit en altérant le diamètre de la petite ouverture par laquelle l’écoulement s’opérait, soit en changeant la capacité du vase renfermant le liquide à l’aide de masses de cire qu’ils fixaient subrepticement aux parois intérieures de ce vase, ou qu’ils enlevaient sans qu’on s’en aperçût. Dans certaines clepsydres, le temps était mesuré, non par l’écoulement total de l’eau, mais par le changement de son niveau. Dans d’autres, dans celles de Ctésibius, l’eau écoulée devenait une force motrice qui, par exemple,allant remplir successivement les divers augets d’une roue, produisait dans cette roue un mouvement de rotation, lequel se communiquait ensuite à un système de roues dentées (fig. 16 et 17). La force motrice résultait, dans d’autres horloges, du mouvement ascensionnel du liquide qui se déversait dans un verre fixe fermé. Un flotteur placé dans ce vase soulevait une crémaillère ; celle-ci, engrenant avec un pignon, faisait tourner un ensemble de roues dentées qui donnaient naissance à des effets très-variés.Ctésibius vivait vers le milieu du second siècle avant l’ère chrétienne.La machine que Scipion Nasica fit ériger, pendant qu’il était censeur, pour subdiviser la durée du jour, fonctionnait, d’après Pline et Censinorus, par l’intermédiaire d’un courant d’eau (Pline, liv. vii, chap. ix).C’était donc une clepsydre, et non un cadran solaire, comme on le suppose ordinairement.La clepsydre de Scipion Nasica était dans un lieu couvert. Pline en fixe l’exécution à l’an 595 de Rome (172 avant J.-C.). Aristote, 350 ans avant notre ère, parlait déjà de roues qui évidemment devaient être dentées ; en effet, dans ses Questions de*

56 PTS

Les personnes peu familiarisées avec les conceptions

32 PTS

Les personnes peu familiarisées avec les conceptions mathématiques, conçoivent difficilement qu'en multipliant indéfiniment

24 PTS

Les personnes peu familiarisées avec les conceptions mathématiques, conçoivent difficilement qu'en multipliant indéfiniment les divisions, on ne doive pas arriver à une quantité qui sera contenue un nombre exact

16 PTS

Les personnes peu familiarisées avec les conceptions mathématiques, conçoivent difficilement qu'en multipliant indéfiniment les divisions, on ne doive pas arriver à une quantité qui sera contenue un nombre exact de fois dans le diamètre et dans la circonférence ; c'est dire qu'elles ne croient point à l'existence de quantités incommensurables, ou de quantités qui n'ont aucune mesure commune, car c'est bien là le sens de l'expression incommensurable. Mais qu'elles songent à un carré dont les côtés soient représentés par

12 PTS

Les personnes peu familiarisées avec les conceptions mathématiques, conçoivent difficilement qu'en multipliant indéfiniment les divisions, on ne doive pas arriver à une quantité qui sera contenue un nombre exact de fois dans le diamètre et dans la circonférence; c'est dire qu'elles ne croient point à l'existence de quantités incommensurables, ou de quantités qui n'ont aucune mesure commune, car c'est bien là le sens de l'expression incommensurable. Mais qu'elles songent à un carré dont les côtés soient représentés par l'unité, la diagonale aura alors pour longueur, mathématiquement, le nombre qui, multiplié par lui-même, donne 2 pour produit. Ce nombre n'est évidemment pas entier, puisque 1 multiplié par 1 donne pour produit 1, et que le nombre suivant entier 2 multiplié par lui-même, donne déjà pour produit 4. Or, quelle que soit l'étendue qu'on donne à la fraction qui accompagnera 1, le produit de ce nombre fractionnaire ne sera jamais 2, mais on approchera aussi près qu'on voudra.

10 PTS

Les personnes peu familiarisées avec les conceptions mathématiques, conçoivent difficilement qu'en multipliant indéfiniment les divisions, on ne doive pas arriver à une quantité qui sera contenue un nombre exact de fois dans le diamètre et dans la circonférence; c'est dire qu'elles ne croient point à l'existence de quantités incommensurables, ou de quantités qui n'ont aucune mesure commune, car c'est bien là le sens de l'expression incommensurable. Mais qu'elles songent à un carré dont les côtés soient représentés par l'unité, la diagonale aura alors pour longueur, mathématiquement, le nombre qui, multiplié par lui-même, donne 2 pour produit. Ce nombre n'est évidemment pas entier, puisque 1 multiplié par 1 donne pour produit 1, et que le nombre suivant entier 2 multiplié par lui-même, donne déjà pour produit 4. Or, quelle que soit l'étendue qu'on donne à la fraction qui accompagnera 1, le produit de ce nombre fractionnaire ne sera jamais 2, mais on approchera aussi près qu'on voudra. Lorsqu'on a un exemple si simple et si vulgaire d'incommensurabilité, quelle raison peut-on produire pour refuser de croire que le diamètre d'un cercle et sa circonférence sont dans le même cas. L'existence de cette incommensurabilité a été établie par Lambert, et ensuite par Legendre, à l'aide d'une démonstration mathématique, qui est trop compliquée pour qu'il me soit possible d'en donner ici

8 PTS

Les personnes peu familiarisées avec les conceptions mathématiques, conçoivent difficilement qu'en multipliant indéfiniment les divisions, on ne doive pas arriver à une quantité qui sera contenue un nombre exact de fois dans le diamètre et dans la circonférence; c'est dire qu'elles ne croient point à l'existence de quantités incommensurables, ou de quantités qui n'ont aucune mesure commune, car c'est bien là le sens de l'expression incommensurable. Mais qu'elles songent à un carré dont les côtés soient représentés par l'unité, la diagonale aura alors pour longueur, mathématiquement, le nombre qui, multiplié par lui-même, donne 2 pour produit. Ce nombre n'est évidemment pas entier, puisque 1 multiplié par 1 donne pour produit 1, et que le nombre suivant entier 2 multiplié par lui-même, donne déjà pour produit 4. Or, quelle que soit l'étendue qu'on donne à la fraction qui accompagnera 1, le produit de ce nombre fractionnaire ne sera jamais 2, mais on approchera aussi près qu'on voudra. Lorsqu'on a un exemple si simple et si vulgaire d'incommensurabilité, quelle raison peut-on produire pour refuser de croire que le diamètre d'un cercle et sa circonférence sont dans le même cas. L'existence de cette incommensurabilité a été établie par Lambert, et ensuite par Legendre, à l'aide d'une démonstration mathématique, qui est trop compliquée pour qu'il me soit possible d'en donner ici une idée, même superficielle. La surface d'un cercle est mathématiquement égale au produit de la longueur de la circonférence multipliée par la moitié du rayon. Carrer un cercle d'un diamètre donné en mètres, c'est déterminer le nombre de carrés d'un mètre de côté dont sa surface est l'équivalent. Si, le diamètre étant donné, on connaissait exactement la circonférence par une sorte d'inspiration, l'étendue superficielle de l'espace circulaire se déduirait des deux nombres par une simple multiplication de la grandeur de la circonférence par le quart du diamètre ou la moitié du rayon. La circonférence ne pouvant être déduite du diamètre que par approximation,

6 PTS

Les personnes peu familiarisées avec les conceptions mathématiques, conçoivent diffici-lement qu'en multipliant indéfiniment les divisions, on ne doive pas arriver à une quantité qui sera contenue un nombre exact de fois dans le diamètre et dans la circonférence; c'est dire qu'elles ne croient point à l'existence de quantités incommensurables, ou de quantités qui n'ont aucune mesure commune, car c'est bien là le sens de l'expression incommensurable. Mais qu'elles songent à un carré dont les côtés soient représentés par l'unité, la diagonale aura alors pour longueur, mathématiquement, le nombre qui, multiplié par lui-même, donne 2 pour produit. Ce nombre n'est évidemment pas entier, puisque 1 multiplié par 1 donne pour produit 1, et que le nombre suivant entier 2 multiplié par lui-même, donne déjà pour produit 4. Or, quelle que soit l'étendue qu'on donne à la fraction qui accompagnera 1, le produit de ce nombre fractionnaire ne sera jamais 2, mais on approchera aussi près qu'on voudra. Lorsqu'on a un exemple si simple et si vulgaire d'incommensurabilité, quelle raison peut-on produire pour refuser de croire que le diamètre d'un cercle et sa circonférence sont dans le même cas. L'existence de cette incommensurabilité a été établie par Lambert, et ensuite par Legendre, à l'aide d'une démonstration mathématique, qui est trop compliquée pour qu'il me soit possible d'en donner ici une idée, même superficielle. La surface d'un cercle est mathématiquement égale au produit de la longueur de la circonférence multipliée par la moitié du rayon. Carrer un cercle d'un diamètre donné en mètres, c'est déterminer le nombre de carrés d'un mètre de côté dont sa surface est l'équivalent. Si, le diamètre étant donné, on connaissait exactement la circonférence par une sorte d'inspiration, l'étendue superficielle de l'espace circulaire se déduirait des deux nombres par une simple multiplication de la grandeur de la circonférence par le quart du diamètre ou la moitié du rayon. La circonférence ne pouvant être déduite du diamètre que par approximation, la surface en question ne sera pas calculable avec une rigueur mathématique. Mais on obtiendra le résultat avec toute la précision désirable à l'aide des rapports que nous avons donnés plus haut. On aura, par exemple, si on le veut, l'étendue superficielle comprise dans un cercle de trente-huit millions de lieues de rayon avec une précision égale à l'espace qu'y occuperait un ciron. La secte des quadrateurs poursuit donc incessamment une solution démontrée aujourd'hui impossible, mais qui, de plus, n'aurait aucun intérêt pratique, alors même que le succès couronnerait de folles espérances. Je terminerai ici ces réflexions, persuadé qu'elles ne guériraient pas, quelques développements que je leur donnasse, les esprits malades qui veulent absolument découvrir la quadrature du cercle. Cette maladie est très-ancienne, comme on peut le voir dans la comédie des Oiseaux d'Aristophane. Les académies de tous les pays, en lutte avec les quadrateurs, ont remarqué que la maladie est sujette à une grande recrudescence à l'approche du printemps.

56 PTS

*Les valeurs d’un degré, d’une minute et d’une seconde,*

32 PTS

*Les valeurs d’un degré,
d’une minute et d’une seconde,
seront doubles sur un cercle d’un
diamètre double ou d’un mètre*

24 PTS

*Les valeurs d’un degré, d’une minute et
d’une seconde, seront doubles sur un cercle
d’un diamètre double ou d’un mètre de rayon.
Ces valeurs seraient triples sur un cercle d’un
rayon triple, et ainsi de suite. Les avantages*

16 PTS

*Les valeurs d’un degré, d’une minute et d’une seconde, seront doubles sur un cercle d’un diamètre double ou d’un mètre de rayon. Ces valeurs seraient triples sur un cercle d’un rayon triple, et ainsi de suite. Les avantages des cercles de diamètre considérable résultent avec évidence de ces rapprochements numériques. Deux lignes droites qui se rencontrent forment un angle. Le point de réunion des deux lignes s’appelle le sommet ; les deux droites sont les côtés de l’angle. L’angle reste évidemment le même, quelle que soit la longueur que*

TEXT BOOK ITALIC

12 PTS

*Les valeurs d’un degré, d’une minute et d’une seconde, seront doubles sur un cercle d’un diamètre double ou d’un mètre de rayon. Ces valeurs seraient triples sur un cercle d’un rayon triple, et ainsi de suite. Les avantages des cercles de diamètre considérable résultent avec évidence de ces rapprochements numériques. Deux lignes droites qui se rencontrent forment un angle. Le point de réunion des deux lignes s’appelle le sommet ; les deux droites sont les côtés de l’angle. L’angle reste évidemment le même, quelle que soit la longueur que l’on donne à ses côtés. Un angle étant susceptible d’augmentation et de diminution, doit pouvoir être mesuré. Voici comment on s’y prend pour effectuer cette opération. Une circonférence de cercle étant divisée en 360 degrés, et chaque degré portant, s’il y a lieu, une division en 60 minutes, on place le sommet de l’angle qu’on veut mesurer au centre de la circonférence, et l’on applique l’un des côtés sur le rayon du cercle qui aboutit à la division zéro, ou, ce qui est la même chose, à la division 360. On cherche ensuite à quel point de*

10 PTS

*Les valeurs d’un degré, d’une minute et d’une seconde, seront doubles sur un cercle d’un diamètre double ou d’un mètre de rayon. Ces valeurs seraient triples sur un cercle d’un rayon triple, et ainsi de suite. Les avantages des cercles de diamètre considérable résultent avec évidence de ces rapprochements numériques. Deux lignes droites qui se rencontrent forment un angle. Le point de réunion des deux lignes s’appelle le sommet ; les deux droites sont les côtés de l’angle. L’angle reste évidemment le même, quelle que soit la longueur que l’on donne à ses côtés. Un angle étant susceptible d’augmentation et de diminution, doit pouvoir être mesuré. Voici comment on s’y prend pour effectuer cette opération. Une circonférence de cercle étant divisée en 360 degrés, et chaque degré portant, s’il y a lieu, une division en 60 minutes, on place le sommet de l’angle qu’on veut mesurer au centre de la circonférence, et l’on applique l’un des côtés sur le rayon du cercle qui aboutit à la division zéro, ou, ce qui est la même chose, à la division 360. On cherche ensuite à quel point de ce cercle divisé l’autre côté de l’angle prolongé, si c’est nécessaire, va correspondre ; si ce dernier côté rencontre la division 1 du cercle, le premier côté, coïncidant avec 0, l’angle est de 1°. Si, tout restant dans le même état, le second côté correspond à la division 2, 3, 20, 40e, l’angle est de 2°, 3°, 20°, 40°, et ainsi de suite. Si le second côté ne correspond pas exactement à l’une des grandes*

8 PTS

*Les valeurs d’un degré, d’une minute et d’une seconde, seront doubles sur un cercle d’un diamètre double ou d’un mètre de rayon. Ces valeurs seraient triples sur un cercle d’un rayon triple, et ainsi de suite. Les avantages des cercles de diamètre considérable résultent avec évidence de ces rapprochements numériques. Deux lignes droites qui se rencontrent forment un angle. Le point de réunion des deux lignes s’appelle le sommet ; les deux droites sont les côtés de l’angle. L’angle reste évidemment le même, quelle que soit la longueur que l’on donne à ses côtés. Un angle étant susceptible d’augmentation et de diminution, doit pouvoir être mesuré. Voici comment on s’y prend pour effectuer cette opération. Une circonférence de cercle étant divisée en 360 degrés, et chaque degré portant, s’il y a lieu, une division en 60 minutes, on place le sommet de l’angle qu’on veut mesurer au centre de la circonférence, et l’on applique l’un des côtés sur le rayon du cercle qui aboutit à la division zéro, ou, ce qui est la même chose, à la division 360. On cherche ensuite à quel point de ce cercle divisé l’autre côté de l’angle prolongé, si c’est nécessaire, va correspondre ; si ce dernier côté rencontre la division 1 du cercle, le premier côté, coïncidant avec 0, l’angle est de 1°. Si, tout restant dans le même état, le second côté correspond à la division 2, 3, 20, 40e, l’angle est de 2°, 3°, 20°, 40°, et ainsi de suite. Si le second côté ne correspond pas exactement à l’une des grandes divisions du cercle, l’angle se composera d’un nombre rond de degrés et de minutes indiquées par la subdivision du degré en 60 parties, auquel le second côté aboutira. Ainsi on aura, par exemple, pour la valeur de l’angle, 2°20′, 2°25′, 2°30′ ou 2°31′, suivant les cas. Il est évident que les angles ainsi mesurés seront les mêmes, quel que soit le rayon de la circonférence du cercle divisé à laquelle on les compare ; s’il n’en était pas ainsi, ce moyen de mesure serait illogique et ne pourrait être accepté ; mais nous avons vu précédemment que les nombres de degrés restent les mêmes, et que les grandeurs des arcs occupés par chaque degré*

6 PTS

*Les valeurs d’un degré, d’une minute et d’une seconde, seront doubles sur un cercle d’un diamètre double ou d’un mètre de rayon. Ces valeurs seraient triples sur un cercle d’un rayon triple, et ainsi de suite. Les avantages des cercles de diamètre considérable résultent avec évidence de ces rapprochements numériques. Deux lignes droites qui se rencontrent forment un angle. Le point de réunion des deux lignes s’appelle le sommet ; les deux droites sont les côtés de l’angle. L’angle reste évidemment le même, quelle que soit la longueur que l’on donne à ses côtés. Un angle étant susceptible d’augmentation et de diminution, doit pouvoir être mesuré. Voici comment on s’y prend pour effectuer cette opération.*
*Une circonférence de cercle étant divisée en 360 degrés, et chaque degré portant, s’il y a lieu, une division en 60 minutes, on place le sommet de l’angle qu’on veut mesurer au centre de la circonférence, et l’on applique l’un des côtés sur le rayon du cercle qui aboutit à la division zéro, ou, ce qui est la même chose, à la division 360. On cherche ensuite à quel point de ce cercle divisé l’autre côté de l’angle prolongé, si c’est nécessaire, va correspondre ; si ce dernier côté rencontre la division 1 du cercle, le premier côté, coïncidant avec 0, l’angle est de 1°. Si, tout restant dans le même état, le second côté correspond à la division 2, 3, 20, 40e, l’angle est de 2°, 3°, 20°, 40°, et ainsi de suite. Si le second côté ne correspond pas exactement à l’une des grandes divisions du cercle, l’angle se composera d’un nombre rond de degrés et de minutes indiquées par la subdivision du degré en 60 parties, auquel le second côté aboutira. Ainsi on aura, par exemple, pour la valeur de l’angle, 2°20′, 2°25′, 2°30′ ou 2°31′, suivant les cas. Il est évident que les angles ainsi mesurés seront les mêmes, quel que soit le rayon de la circonférence du cercle divisé à laquelle on les compare ; s’il n’en était pas ainsi, ce moyen de mesure serait illogique et ne pourrait être accepté ; mais nous avons vu précédemment que les nombres de degrés restent les mêmes, et que les grandeurs des arcs occupés par chaque degré changent seuls avec les rayons des cercles sur lesquels on les mesure. Tous les angles dont la mesure est comprise entre 0 et 90° s’appellent des angles aigus ; à 90°, on dit que l’angle est droit ; passé ce terme et jusqu’à 180°, limite où les deux côtés, étant sur le prolongement l’un de l’autre, ne forment véritablement pas d’angle, les angles se nomment des angles obtus. Les deux côtés d’un angle droit ou égal à 90° sont dits perpendiculaires l’un sur l’autre ; quand l’angle est aigu ou obtus, les deux droites qui en constituent les côtés sont dites obliques l’une par rapport à l’autre. L’angle formé par les deux lignes visuelles, partant d’un point déterminé et aboutissant aux deux bords opposés d’un objet, s’appelle l’angle sous-tendu par l’objet. Cette expression sera d’un fréquent usage dans nos recherches astronomiques ; il est donc bien nécessaire de ne pas oublier sa véritable signification. Nous avons vu précédemment que la longueur développée d’un degré étant connue sur un cercle d’un rayon égal à 1, est double sur un cercle de rayon doublé, triple sur un cercle de rayon triple, décuple sur*

56 PTS

# Menons, par exemple, deux lignes visuelles

32 PTS

## Menons, par exemple, deux lignes visuelles tangentes aux bords du soleil, l’une à la partie supérieure et l’autre

24 PTS

### Menons, par exemple, deux lignes visuelles tangentes aux bords du soleil, l’une à la partie supérieure et l’autre à la partie la plus basse, nous trouverons ainsi que l’angle sous-tendu par ce grand astre est d’environ

16 PTS

Menons, par exemple, deux lignes visuelles tangentes aux bords du soleil, l’une à la partie supérieure et l’autre à la partie la plus basse, nous trouverons ainsi que l’angle sous-tendu par ce grand astre est d’environ 1212 degré. Mais cet angle sous-tendu ne sera pas le même à toutes les époques de l’année : il atteindra son maximum de grandeur en hiver et son minimum en été ; d’où il suit que le soleil est plus près de la terre à la première de ces époques qu’à la seconde. Nous expliquerons, en son lieu et place, comment

TEXT MEDIUM

12 PTS

Menons, par exemple, deux lignes visuelles tangentes aux bords du soleil, l’une à la partie supérieure et l’autre à la partie la plus basse, nous trouverons ainsi que l’angle sous-tendu par ce grand astre est d’environ 1212 degré. Mais cet angle sous-tendu ne sera pas le même à toutes les époques de l’année : il atteindra son maximum de grandeur en hiver et son minimum en été ; d’où il suit que le soleil est plus près de la terre à la première de ces époques qu’à la seconde. Nous expliquerons, en son lieu et place, comment un pareil résultat peut se concilier avec la température plus élevée que nous éprouvons dans les saisons estivales. J’ai tellement le désir que le lecteur conserve un souvenir exact des angles sous-tendus et de leurs variations, que je ne résisterai pas à la tentation de montrer qu’on trouve dans la considération de ces angles un moyen simple et exact de déterminer la distance d’un objet inaccessible. Mesurer la distance d’un objet inaccessible semble au premier abord un problème du domaine de la sorcellerie. Rien de plus facile

10 PTS

Menons, par exemple, deux lignes visuelles tangentes aux bords du soleil, l’une à la partie supérieure et l’autre à la partie la plus basse, nous trouverons ainsi que l’angle sous-tendu par ce grand astre est d’environ 1212 degré. Mais cet angle sous-tendu ne sera pas le même à toutes les époques de l’année : il atteindra son maximum de grandeur en hiver et son minimum en été ; d’où il suit que le soleil est plus près de la terre à la première de ces époques qu’à la seconde. Nous expliquerons, en son lieu et place, comment un pareil résultat peut se concilier avec la température plus élevée que nous éprouvons dans les saisons estivales. J’ai tellement le désir que le lecteur conserve un souvenir exact des angles sous-tendus et de leurs variations, que je ne résisterai pas à la tentation de montrer qu’on trouve dans la considération de ces angles un moyen simple et exact de déterminer la distance d’un objet inaccessible. Mesurer la distance d’un objet inaccessible semble au premier abord un problème du domaine de la sorcellerie. Rien de plus facile cependant. Un observateur est placé sur l’une des rives d’un fleuve non guéable dont il s’agit de déterminer la largeur (fig. 3). Il vise sur la rive opposée un objet A, un tronc d’arbre si l’on veut, dont le diamètre transversal sous-tende en B un angle de 1°. Il s’éloigne ensuite de sa première station, en ne quittant pas le prolongement de la ligne qui la

8 PTS

Menons, par exemple, deux lignes visuelles tangentes aux bords du soleil, l’une à la partie supérieure et l’autre à la partie la plus basse, nous trouverons ainsi que l’angle sous-tendu par ce grand astre est d’environ 1212 degré. Mais cet angle sous-tendu ne sera pas le même à toutes les époques de l’année : il atteindra son maximum de grandeur en hiver et son minimum en été ; d’où il suit que le soleil est plus près de la terre à la première de ces époques qu’à la seconde. Nous expliquerons, en son lieu et place, comment un pareil résultat peut se concilier avec la température plus élevée que nous éprouvons dans les saisons estivales. J’ai tellement le désir que le lecteur conserve un souvenir exact des angles sous-tendus et de leurs variations, que je ne résisterai pas à la tentation de montrer qu’on trouve dans la considération de ces angles un moyen simple et exact de déterminer la distance d’un objet inaccessible. Mesurer la distance d’un objet inaccessible semble au premier abord un problème du domaine de la sorcellerie. Rien de plus facile cependant. Un observateur est placé sur l’une des rives d’un fleuve non guéable dont il s’agit de déterminer la largeur (fig. 3). Il vise sur la rive opposée un objet A, un tronc d’arbre si l’on veut, dont le diamètre transversal sous-tende en B un angle de 1°. Il s’éloigne ensuite de sa première station, en ne quittant pas le prolongement de la ligne qui la joignait à son point de mire jusqu’au moment (en B') où l’angle sous-tendu par le tronc d’arbre se trouve réduit de moitié ou n’est plus que d’un demi degré. Dans cette seconde station, la distance au tronc d’arbre se trouve double de ce qu’elle était dans la première, conséquemment il y a de la première à la seconde station le même nombre de mètres que de la première station au tronc d’arbre, point de visée inaccessible. Donc, si l’on mesure sur la rive où l’observateur est placé, et où il est entièrement maître de ses opérations, la distance des deux stations où il a déterminé l’angle sous-tendu par le tronc d’arbre, il aura obtenu

6 PTS

Menons, par exemple, deux lignes visuelles tangentes aux bords du soleil, l’une à la partie supérieure et l’autre à la partie la plus basse, nous trouverons ainsi que l’angle sous-tendu par ce grand astre est d’environ 1212 degré. Mais cet angle sous-tendu ne sera pas le même à toutes les époques de l’année : il atteindra son maximum de grandeur en hiver et son minimum en été ; d’où il suit que le soleil est plus près de la terre à la première de ces époques qu’à la seconde. Nous expliquerons, en son lieu et place, comment un pareil résultat peut se concilier avec la température plus élevée que nous éprouvons dans les saisons estivales. J’ai tellement le désir que le lecteur conserve un souvenir exact des angles sous-tendus et de leurs variations, que je ne résisterai pas à la tentation de montrer qu’on trouve dans la considération de ces angles un moyen simple et exact de déterminer la distance d’un objet inaccessible. Mesurer la distance d’un objet inaccessible semble au premier abord un problème du domaine de la sorcellerie. Rien de plus facile cependant. Un observateur est placé sur l’une des rives d’un fleuve non guéable dont il s’agit de déterminer la largeur (fig. 3). Il vise sur la rive opposée un objet A, un tronc d’arbre si l’on veut, dont le diamètre transversal sous-tende en B un angle de 1°. Il s’éloigne ensuite de sa première station, en ne quittant pas le prolongement de la ligne qui la joignait à son point de mire jusqu’au moment (en B') où l’angle sous-tendu par le tronc d’arbre se trouve réduit de moitié ou n’est plus que d’un demi degré. Dans cette seconde station, la distance au tronc d’arbre se trouve double de ce qu’elle était dans la première, conséquemment il y a de la première à la seconde station le même nombre de mètres que de la première station au tronc d’arbre, point de visée inaccessible. Donc, si l’on mesure sur la rive où l’observateur est placé, et où il est entièrement maître de ses opérations, la distance des deux stations où il a déterminé l’angle sous-tendu par le tronc d’arbre, il aura obtenu exactement la largeur du fleuve sans avoir eu besoin de le traverser. Si l’observateur s’éloigne de la rive du fleuve jusqu’à la distance où le tronc d’arbre ne sous-tend plus que d’un tiers de degré, la distance de cette troisième station au point visé sera trois fois plus grande que la distance qui le séparait de ce même point quand il était sur la rive du fleuve. En appelant D la largeur du fleuve, la distance de la rive à la troisième station est 2D, de sorte qu’en divisant cette dernière distance, que l’observateur peut toujours obtenir, par 2, il trouvera la distance D cherchée. Je n’en dirai pas davantage ici sur cette méthode, ce qui précède n’ayant d’autre but que d’inculquer dans l’esprit du lecteur la possibilité d’obtenir par de simples mesures, combinées avec la théorie des angles sous-tendus, la distance exacte d’objets inaccessibles, et sans avoir besoin de connaître en mètres les diamètres réels de ces objets. La somme des angles formés autour d’un point C du même côté d’une ligne droite AB est égale à 180°. Portons le point C (fig. 4) au centre

56 PTS

*Concevons qu’on ait découpé dans une surface flexible*

32 PTS

*Concevons qu’on ait découpé dans une surface flexible et inextensible, telle qu’une lame de fer ou de cuivre, un angle*

24 PTS

*Concevons qu’on ait découpé dans une surface flexible et inextensible, telle qu’une lame de fer ou de cuivre, un angle B'A'C' égal a l’angle BAC. Cet angle B'A'C' pourra être porté sur l’angle BAC de manière à coïncider*

16 PTS

*Concevons qu’on ait découpé dans une surface flexible et inextensible, telle qu’une lame de fer ou de cuivre, un angle B'A'C' égal a l’angle BAC. Cet angle B'A'C' pourra être porté sur l’angle BAC de manière à coïncider complétement avec lui; il suffit pour cela que A' coïncide avec A, A'C' avec AC, d’où résultera la coïncidence indéfinie de A'B' avec AB. Cette coïncidence une fois obtenue, faisons marcher l’angle B'A'C' de gauche à droite, mais de manière que le côté A'C' coïncide toujours avec le côté AC. Chacun trouvera*

TEXT MEDIUM ITALIC

12 PTS

*Concevons qu'on ait découpé dans une surface flexible et inextensible, telle qu'une lame de fer ou de cuivre, un angle B'A'C' égal a l'angle BAC. Cet angle B'A'C' pourra être porté sur l'angle BAC de manière à coïncider complétement avec lui; il suffit pour cela que A' coïncide avec A, A'C' avec AC, d'où résultera la coïncidence indéfinie de A'B' avec AB. Cette coïncidence une fois obtenue, faisons marcher l'angle B'A'C' de gauche à droite, mais de manière que le côté A'C' coïncide toujours avec le côté AC. Chacun trouvera évident, je l'espère, que lorsque ce mouvement s'effectuera de gauche à droite, par exemple, en sorte que le point A se soit transporté en A', le côté A'B' se sera déplacé tout entier, quelque loin qu'on le suppose prolongé. Les côtés AB et A'B', d'après la définition de ce mot que nous avons donnée, seront donc parallèles; mais, par supposition, l'angle BAC étant égal à l'angle B'A'C', nous pourrons dire conséquemment que, lorsque deux parallèles AB et A'B' sont coupées par une seconde droite AC, les angles tournés du même côté, formés*

10 PTS

*Concevons qu'on ait découpé dans une surface flexible et inextensible, telle qu'une lame de fer ou de cuivre, un angle B'A'C' égal a l'angle BAC. Cet angle B'A'C' pourra être porté sur l'angle BAC de manière à coïncider complétement avec lui; il suffit pour cela que A' coïncide avec A, A'C' avec AC, d'où résultera la coïncidence indéfinie de A'B' avec AB. Cette coïncidence une fois obtenue, faisons marcher l'angle B'A'C' de gauche à droite, mais de manière que le côté A'C' coïncide toujours avec le côté AC. Chacun trouvera évident, je l'espère, que lorsque ce mouvement s'effectuera de gauche à droite, par exemple, en sorte que le point A se soit transporté en A', le côté A'B' se sera déplacé tout entier, quelque loin qu'on le suppose prolongé. Les côtés AB et A'B', d'après la définition de ce mot que nous avons donnée, seront donc parallèles; mais, par supposition, l'angle BAC étant égal à l'angle B'A'C', nous pourrons dire conséquemment que, lorsque deux parallèles AB et A'B' sont coupées par une seconde droite AC, les angles tournés du même côté, formés par les deux parallèles et par la sécante, sont égaux entre eux. Ces angles, en géométrie, se nomment des angles correspondants. Par un point A" de la ligne A'B' (fig. 6) menons la ligne A"C" parallèle à AC coupée par la sécante A'B'. En vertu de ce que nous venons de dire, l'angle B'A"C" sera égal à l'angle B'A'C, puisque ces deux angles satisfont à la définition des angles*

8 PTS

*Concevons qu'on ait découpé dans une surface flexible et inextensible, telle qu'une lame de fer ou de cuivre, un angle B'A'C' égal a l'angle BAC. Cet angle B'A'C' pourra être porté sur l'angle BAC de manière à coïncider complétement avec lui; il suffit pour cela que A' coïncide avec A, A'C' avec AC, d'où résultera la coïncidence indéfinie de A'B' avec AB. Cette coïncidence une fois obtenue, faisons marcher l'angle B'A'C' de gauche à droite, mais de manière que le côté A'C' coïncide toujours avec le côté AC. Chacun trouvera évident, je l'espère, que lorsque ce mouvement s'effectuera de gauche à droite, par exemple, en sorte que le point A se soit transporté en A', le côté A'B' se sera déplacé tout entier, quelque loin qu'on le suppose prolongé. Les côtés AB et A'B', d'après la définition de ce mot que nous avons donnée, seront donc parallèles; mais, par supposition, l'angle BAC étant égal à l'angle B'A'C', nous pourrons dire conséquemment que, lorsque deux parallèles AB et A'B' sont coupées par une seconde droite AC, les angles tournés du même côté, formés par les deux parallèles et par la sécante, sont égaux entre eux. Ces angles, en géométrie, se nomment des angles correspondants. Par un point A" de la ligne A'B' (fig. 6) menons la ligne A"C" parallèle à AC coupée par la sécante A'B'. En vertu de ce que nous venons de dire, l'angle B'A"C" sera égal à l'angle B'A'C, puisque ces deux angles satisfont à la définition des angles correspondants. Mais l'angle B'A'C est égal à l'angle BAC. Deux quantités égales à une troisième sont évidemment égales entre elles; ainsi les angles A" et A, égaux l'un et l'autre à l'angle A', sont égaux entre eux. Les deux côtés de l'angle A" sont par construction parallèles respectivement aux côtés qui forment l'angle A. Nous pouvons donc établir ce principe général: lorsque deux angles tournés dans le même sens sont formés de côtés parallèles, ils sont exactement égaux. Prenons maintenant deux parallèles (fig. 7) AB, CD, et coupons-les par une sécante EF. L'angle BIG, formé par la ligne EF, est égal à l'angle DGF comme angles correspondants.*

6 PTS

*Concevons qu'on ait découpé dans une surface flexible et inextensible, telle qu'une lame de fer ou de cuivre, un angle B'A'C' égal a l'angle BAC. Cet angle B'A'C' pourra être porté sur l'angle BAC de manière à coïncider complétement avec lui; il suffit pour cela que A' coïncide avec A, A'C' avec AC, d'où résultera la coïncidence indéfinie de A'B' avec AB. Cette coïncidence une fois obtenue, faisons marcher l'angle B'A'C' de gauche à droite, mais de manière que le côté A'C' coïncide toujours avec le côté AC. Chacun trouvera évident, je l'espère, que lorsque ce mouvement s'effectuera de gauche à droite, par exemple, en sorte que le point A se soit transporté en A', le côté A'B' se sera déplacé tout entier, quelque loin qu'on le suppose prolongé. Les côtés AB et A'B', d'après la définition de ce mot que nous avons donnée, seront donc parallèles; mais, par supposition, l'angle BAC étant égal à l'angle B'A'C', nous pourrons dire conséquemment que, lorsque deux parallèles AB et A'B' sont coupées par une seconde droite AC, les angles tournés du même côté, formés par les deux parallèles et par la sécante, sont égaux entre eux. Ces angles, en géométrie, se nomment des angles correspondants. Par un point A" de la ligne A'B' (fig. 6) menons la ligne A"C" parallèle à AC coupée par la sécante A'B'. En vertu de ce que nous venons de dire, l'angle B'A"C" sera égal à l'angle B'A'C, puisque ces deux angles satisfont à la définition des angles correspondants. Mais l'angle B'A'C est égal à l'angle BAC. Deux quantités égales à une troisième sont évidemment égales entre elles; ainsi les angles A" et A, égaux l'un et l'autre à l'angle A', sont égaux entre eux. Les deux côtés de l'angle A" sont par construction parallèles respectivement aux côtés qui forment l'angle A. Nous pouvons donc établir ce principe général: lorsque deux angles tournés dans le même sens sont formés de côtés parallèles, ils sont exactement égaux. Prenons maintenant deux parallèles (fig. 7) AB, CD, et coupons-les par une sécante EF. L'angle BIG, formé par la ligne EF, est égal à l'angle DGF comme angles correspondants. L'angle DGF est égal à l'angle CGI, puisqu'ils sont opposés par le sommet; donc l'angle CGI est égal à l'angle BIG. Les deux angles en question sont tous les deux placés entre les parallèles ou internes, et des deux côtés de la sécante ou alternes; d'où résulte cet énoncé: lorsqu'une sécante coupe deux parallèles, elle forme avec elles des angles alternes-internes égaux entre eux. A l'aide de ces données, nous pourrons démontrer le principe fondamental de toute la géométrie relatif à la somme des trois angles d'un triangle rectiligne ayant des côtés quelconques. Ce principe est le suivant: La somme des trois angles d'un triangle rectiligne quelconque est égale à 180°. Soit ABC (fig. 8) un triangle rectiligne quelconque. Prolongeons le côté AC dans la direction AE, et menons par le point C une ligne droite CD parallèle à la ligne AB. Je vais démontrer que les trois angles réunis au point C du même côté de la ligne ACE sont égaux aux trois angles du triangle ABC. L'angle BCA est, en effet, l'un des trois angles du triangle; l'angle BCD est égal à l'angle*

56 PTS

**C’est à Pythagore qu’on attribue la découverte de**

32 PTS

**C’est à Pythagore qu’on attribue la découverte de la proposition du carré de l’hypoténuse. Quelques historiens rapportent**

24 PTS

**C’est à Pythagore qu’on attribue la découverte de la proposition du carré de l’hypoténuse. Quelques historiens rapportent qu’il en fut tellement transporté, que pour témoigner sa**

16 PTS

**C’est à Pythagore qu’on attribue la découverte de la proposition du carré de l’hypoténuse. Quelques historiens rapportent qu’il en fut tellement transporté, que pour témoigner sa reconnaissance aux dieux de l’avoir si bien inspiré, il leur sacrifia cent bœufs. Mais d’autres auteurs ont révoqué l’anecdote en doute en se fondant, non sans raison, sur la fortune très-bornée du philosophe et sur les principes, fruits de son voyage dans l’Inde, en conséquence desquels verser le sang des animaux était un crime. Des surfaces**

TEXT BOLD

12 PTS

**C’est à Pythagore qu’on attribue la découverte de la proposition du carré de l’hypoténuse. Quelques historiens rapportent qu’il en fut tellement transporté, que pour témoigner sa reconnaissance aux dieux de l’avoir si bien inspiré, il leur sacrifia cent bœufs. Mais d’autres auteurs ont révoqué l’anecdote en doute en se fondant, non sans raison, sur la fortune très-bornée du philosophe et sur les principes, fruits de son voyage dans l’Inde, en conséquence desquels verser le sang des animaux était un crime. Des surfaces planes peuvent, comme les lignes droites, être parallèles ou se couper. Lorsqu’elles se coupent, elles forment autour de leur commune intersection des angles qui sont plus ou moins ouverts, des angles de 1°, de 2°, de 3°, etc., suivant que le plus grand angle rectiligne qu’on puisse introduire entre les-deux plans est de 1°, de 2° de 3°, etc. On détermine la valeur de celui de ces angles rectilignes qui mesure l’angle des deux plans à l’aide d’une opération géométrique très-simple; on mène par un point de**

10 PTS

**C’est à Pythagore qu’on attribue la découverte de la proposition du carré de l’hypoténuse. Quelques historiens rapportent qu’il en fut tellement transporté, que pour témoigner sa reconnaissance aux dieux de l’avoir si bien inspiré, il leur sacrifia cent bœufs. Mais d’autres auteurs ont révoqué l’anecdote en doute en se fondant, non sans raison, sur la fortune très-bornée du philosophe et sur les principes, fruits de son voyage dans l’Inde, en conséquence desquels verser le sang des animaux était un crime. Des surfaces planes peuvent, comme les lignes droites, être parallèles ou se couper. Lorsqu’elles se coupent, elles forment autour de leur commune intersection des angles qui sont plus ou moins ouverts, des angles de 1°, de 2°, de 3°, etc., suivant que le plus grand angle rectiligne qu’on puisse introduire entre les-deux plans est de 1°, de 2° de 3°, etc. On détermine la valeur de celui de ces angles rectilignes qui mesure l’angle des deux plans à l’aide d’une opération géométrique très-simple; on mène par un point de la commune intersection deux perpendiculaires situées l’une dans un des plans, et la seconde dans l’autre. Une sphère est une surface courbe dont tous les points sont à la même distance d’un point intérieur qu’on appelle centre. Tous les points de la circonférence d’un cercle étant à égale distance du centre, si l’on fait tourner une pareille circonférence autour d’un de ses diamètres,**

8 PTS

**C’est à Pythagore qu’on attribue la découverte de la proposition du carré de l’hypoténuse. Quelques historiens rapportent qu’il en fut tellement transporté, que pour témoigner sa reconnaissance aux dieux de l’avoir si bien inspiré, il leur sacrifia cent bœufs. Mais d’autres auteurs ont révoqué l’anecdote en doute en se fondant, non sans raison, sur la fortune très-bornée du philosophe et sur les principes, fruits de son voyage dans l’Inde, en conséquence desquels verser le sang des animaux était un crime. Des surfaces planes peuvent, comme les lignes droites, être parallèles ou se couper. Lorsqu’elles se coupent, elles forment autour de leur commune intersection des angles qui sont plus ou moins ouverts, des angles de 1°, de 2°, de 3°, etc., suivant que le plus grand angle rectiligne qu’on puisse introduire entre les-deux plans est de 1°, de 2° de 3°, etc. On détermine la valeur de celui de ces angles rectilignes qui mesure l’angle des deux plans à l’aide d’une opération géométrique très-simple; on mène par un point de la commune intersection deux perpendiculaires situées l’une dans un des plans, et la seconde dans l’autre. Une sphère est une surface courbe dont tous les points sont à la même distance d’un point intérieur qu’on appelle centre. Tous les points de la circonférence d’un cercle étant à égale distance du centre, si l’on fait tourner une pareille circonférence autour d’un de ses diamètres, on engendrera une sphère dont le rayon sera celui de la circonférence mobile. La même sphère devant résulter du mouvement d’une circonférence de cercle, quel que soit celui de ses diamètres qu’on ait pris pour axe de rotation, il est évident que, quelle que soit la direction du plan par lequel on suppose une sphère coupée, pourvu que ce plan passe par le centre, on obtiendra pour sections des cercles de même rayon égaux au cercle générateur. Soit ACB (fig. 9) le diamètre autour duquel on a fait tourner un cercle pour engendrer une sphère. Considérons sur cette circonférence un point D. Dans son**

6 PTS

**C’est à Pythagore qu’on attribue la découverte de la proposition du carré de l’hypoténuse. Quelques historiens rapportent qu’il en fut tellement transporté, que pour témoigner sa reconnaissance aux dieux de l’avoir si bien inspiré, il leur sacrifia cent bœufs. Mais d’autres auteurs ont révoqué l’anecdote en doute en se fondant, non sans raison, sur la fortune très-bornée du philosophe et sur les principes, fruits de son voyage dans l’Inde, en conséquence desquels verser le sang des animaux était un crime. Des surfaces planes peuvent, comme les lignes droites, être parallèles ou se couper. Lorsqu’elles se coupent, elles forment autour de leur commune intersection des angles qui sont plus ou moins ouverts, des angles de 1°, de 2°, de 3°, etc., suivant que le plus grand angle rectiligne qu’on puisse introduire entre les-deux plans est de 1°, de 2° de 3°, etc. On détermine la valeur de celui de ces angles rectilignes qui mesure l’angle des deux plans à l’aide d’une opération géométrique très-simple; on mène par un point de la commune intersection deux perpendiculaires situées l’une dans un des plans, et la seconde dans l’autre. Une sphère est une surface courbe dont tous les points sont à la même distance d’un point intérieur qu’on appelle centre. Tous les points de la circonférence d’un cercle étant à égale distance du centre, si l’on fait tourner une pareille circonférence autour d’un de ses diamètres, on engendrera une sphère dont le rayon sera celui de la circonférence mobile. La même sphère devant résulter du mouvement d’une circonférence de cercle, quel que soit celui de ses diamètres qu’on ait pris pour axe de rotation, il est évident que, quelle que soit la direction du plan par lequel on suppose une sphère coupée, pourvu que ce plan passe par le centre, on obtiendra pour sections des cercles de même rayon égaux au cercle générateur. Soit ACB (fig. 9) le diamètre autour duquel on a fait tourner un cercle pour engendrer une sphère. Considérons sur cette circonférence un point D. Dans son mouvement de rotation autour de AB, le point D restera toujours placé sur la ligne DE, perpendiculairement à AB et à la même distance du point E; il décrira donc une circonférence de cercle dont le rayon sera DE. Les mêmes raisonnements s’appliquent à tout point d’un cercle générateur quelconque rapporté à son diamètre. Il s’ensuit que toutes les sections faites dans une sphère par des plans, sont des cercles d’un rayon d’autant plus grand, que les plans sécants passent plus près du centre. Les sections obtenues à l’aide de plans sécants passant par le centre de la sphère sont toutes égales entre elles et s’appellent des grands cercles. Les autres sections également circulaires s’appellent des petits cercles. Si l’on considère tous les petits cercles dont les plans sont perpendiculaires au diamètre du cercle générateur, on verra que la sphère peut être censée composée de l’ensemble de cercles dont les rayons vont sans cesse en diminuant depuis le centre jusqu’à la surface. Les surfaces des sphères varient**

56 PTS

***Si l’on considère tous les petits cercles dont les***

32 PTS

***Si l’on considère tous les petits cercles dont les plans sont perpendiculaires au diamètre du cercle générateur, on verra que***

24 PTS

***Si l’on considère tous les petits cercles dont les plans sont perpendiculaires au diamètre du cercle générateur, on verra que la sphère peut être censée composée de l’ensemble de cercles dont les rayons vont sans cesse***

16 PTS

***C’est à Pythagore qu’on attribue la découverte de la proposition du carré de l’hypoténuse. Quelques historiens rapportent qu’il en fut tellement transporté, que pour témoigner sa reconnaissance aux dieux de l’avoir si bien inspiré, il leur sacrifia cent bœufs. Mais d’autres auteurs ont révoqué l’anecdote en doute en se fondant, non sans raison, sur la fortune très-bornée du philosophe et sur les principes, fruits de son voyage dans l’Inde, en conséquence desquels verser le sang des animaux était un crime.***

TEXT BOLD ITALIC

12 PTS

***Si l'on considère tous les petits cercles dont les plans sont perpendiculaires au diamètre du cercle générateur, on verra que la sphère peut être censée composée de l'ensemble de cercles dont les rayons vont sans cesse en diminuant depuis le centre jusqu'à la surface. Les surfaces des sphères varient proportionnellement aux carrés de leurs rayons ou de leurs diamètres. Ainsi à une sphère d'un rayon double de celui d'une première sphère correspond une surface quadruple de celle de la première. Le rayon étant triple, la surface devient neuf fois plus grande : enfin à une sphère d'un rayon décuple correspond une surface centuple. Nous ferons usage de cette proposition lorsque nous nous proposerons de comparer entre elles les étendues superficielles des divers corps sphériques dont notre monde planétaire se compose. Passons aux volumes comparatifs de corps sphériques de différentes grandeurs. Ces volumes varient proportionnellement aux cubes des rayons ou des diamètres. Une sphère de rayon double a un volume 2 × 2 × 2 ou 8 fois***

10 PTS

***Si l'on considère tous les petits cercles dont les plans sont perpendiculaires au diamètre du cercle générateur, on verra que la sphère peut être censée composée de l'ensemble de cercles dont les rayons vont sans cesse en diminuant depuis le centre jusqu'à la surface. Les surfaces des sphères varient proportionnellement aux carrés de leurs rayons ou de leurs diamètres. Ainsi à une sphère d'un rayon double de celui d'une première sphère correspond une surface quadruple de celle de la première. Le rayon étant triple, la surface devient neuf fois plus grande : enfin à une sphère d'un rayon décuple correspond une surface centuple. Nous ferons usage de cette proposition lorsque nous nous proposerons de comparer entre elles les étendues superficielles des divers corps sphériques dont notre monde planétaire se compose. Passons aux volumes comparatifs de corps sphériques de différentes grandeurs. Ces volumes varient proportionnellement aux cubes des rayons ou des diamètres. Une sphère de rayon double a un volume 2 × 2 × 2 ou 8 fois le volume d'une sphère dont le rayon est 1. Le volume d'une sphère de rayon triple est 3 × 3 × 3 ou 27 fois le volume d'une sphère dont le rayon est égal à 1. Une sphère de rayon 10 a un volume égal à 10 × 10 × 10 ou 1 000 fois le volume de la sphère d'un rayon 1. Nous trouverons de nombreuses occasions de faire des applications de ce théorème dans***

8 PTS

***Si l'on considère tous les petits cercles dont les plans sont perpendiculaires au diamètre du cercle générateur, on verra que la sphère peut être censée composée de l'ensemble de cercles dont les rayons vont sans cesse en diminuant depuis le centre jusqu'à la surface. Les surfaces des sphères varient proportionnellement aux carrés de leurs rayons ou de leurs diamètres. Ainsi à une sphère d'un rayon double de celui d'une première sphère correspond une surface quadruple de celle de la première. Le rayon étant triple, la surface devient neuf fois plus grande : enfin à une sphère d'un rayon décuple correspond une surface centuple. Nous ferons usage de cette proposition lorsque nous nous proposerons de comparer entre elles les étendues superficielles des divers corps sphériques dont notre monde planétaire se compose. Passons aux volumes comparatifs de corps sphériques de différentes grandeurs. Ces volumes varient proportionnellement aux cubes des rayons ou des diamètres. Une sphère de rayon double a un volume 2 × 2 × 2 ou 8 fois le volume d'une sphère dont le rayon est 1. Le volume d'une sphère de rayon triple est 3 × 3 × 3 ou 27 fois le volume d'une sphère dont le rayon est égal à 1. Une sphère de rayon 10 a un volume égal à 10 × 10 × 10 ou 1 000 fois le volume de la sphère d'un rayon 1. Nous trouverons de nombreuses occasions de faire des applications de ce théorème dans nos recherches astronomiques. Concevons sur une sphère dont le centre est O (fig. 10) trois points A, B, C, plus ou moins distants l'un de l'autre : par ces points combinés deux à deux, et par le centre de la sphère faisons passer trois plans, il en résultera que les trois points A, B, C, seront joints sur la surface de la sphère par des arcs de grands cercles, AB, BC et CA. Ces trois arcs déterminent par leur intersection sur la surface de la sphère ce qu'on est convenu d'appeler un triangle sphérique. Des six choses dont ce triangle sphérique se compose, les trois côtés AB, BC et CA, et les trois angles formés en A, en B et en C par les arcs de cercle qui***

6 PTS

***Si l'on considère tous les petits cercles dont les plans sont perpendiculaires au diamètre du cercle générateur, on verra que la sphère peut être censée composée de l'ensemble de cercles dont les rayons vont sans cesse en diminuant depuis le centre jusqu'à la surface. Les surfaces des sphères varient proportionnellement aux carrés de leurs rayons ou de leurs diamètres. Ainsi à une sphère d'un rayon double de celui d'une première sphère correspond une surface quadruple de celle de la première. Le rayon étant triple, la surface devient neuf fois plus grande : enfin à une sphère d'un rayon décuple correspond une surface centuple. Nous ferons usage de cette proposition lorsque nous nous proposerons de comparer entre elles les étendues superficielles des divers corps sphériques dont notre monde planétaire se compose. Passons aux volumes comparatifs de corps sphériques de différentes grandeurs. Ces volumes varient proportionnellement aux cubes des rayons ou des diamètres. Une sphère de rayon double a un volume 2 × 2 × 2 ou 8 fois le volume d'une sphère dont le rayon est 1. Le volume d'une sphère de rayon triple est 3 × 3 × 3 ou 27 fois le volume d'une sphère dont le rayon est égal à 1. Une sphère de rayon 10 a un volume égal à 10 × 10 × 10 ou 1 000 fois le volume de la sphère d'un rayon 1. Nous trouverons de nombreuses occasions de faire des applications de ce théorème dans nos recherches astronomiques. Concevons sur une sphère dont le centre est O (fig. 10) trois points A, B, C, plus ou moins distants l'un de l'autre : par ces points combinés deux à deux, et par le centre de la sphère faisons passer trois plans, il en résultera que les trois points A, B, C, seront joints sur la surface de la sphère par des arcs de grands cercles, AB, BC et CA. Ces trois arcs déterminent par leur intersection sur la surface de la sphère ce qu'on est convenu d'appeler un triangle sphérique. Des six choses dont ce triangle sphérique se compose, les trois côtés AB, BC et CA, et les trois angles formés en A, en B et en C par les arcs de cercle qui joignent ces points, trois étant connues, on peut toujours déterminer les trois autres. Les formules à l'aide desquelles on trouve les angles d'un triangle sphérique lorsqu'on connaît les trois côtés, les côtés quand on connaît les trois angles, et ainsi de suite, sont du ressort de ce qu'on a appelé la trigonométrie sphérique. Quant à la possibilité de résoudre les divers problèmes de cette partie de la géométrie, on sera obligé de me croire sur parole. Soient A et B (fig. 11 et 12) deux points fixes auxquels on attachera les deux bouts d'un fil ACB, flexible, mais inextensible et plus long que l'intervalle AB. Si l'on tend ce fil à l'aide d'une pointe très-fine (fig. 11), ses deux parties formeront, à volonté, soit le triangle ABC (fig. 12) dans lequel AC et BC seront égaux, soit des triangles ADB, AEB, etc., dans lesquels les côtés AD et BC, AE et BE, au contraire, seront de plus en plus inégaux, à mesure que la pointe se rapprochera de S ou de P. En passant de la droite à la gauche de la ligne AB, la pointe, en se déplaçant, fera naître une série de***

## CREDITS

Designed by: Matthieu Cortat
Development and mastering: Matthieu Cortat
Translation: Derek Byrne
205TF staff: Alexis Faudot, Rémi Forte, Damien Gautier,
Florence Roller

## CAUTION



## CONTACT

205 Corp.
24, rue Commandant-Faurax
69006 Lyon
France

T. +33 (0)4 37 47 85 69
contact@205.tf

SAS 205 Corp.
SIRET 522 580 430 00026
TVA Intra FR—45522580430

## COPYRIGHT