

## H8 - LES LUMIÈRES ET LE DÉVELOPPEMENT DES SCIENCES : XVII<sup>ème</sup> SIÈCLE-XVIII<sup>ème</sup> SIÈCLE



**1** Un médecin menant des analyses dans son cabinet de travail  
Michiel Van Musscher, *Interior with a Scientist* (détail), 1680, Londres.



**2** Des sociétés enthousiasmées par les progrès des sciences  
Une foule enthousiaste se presse pour assister au premier vol aérostatique de l'histoire. L'hydrogène était alors produit en décomposant de la vapeur d'eau sur de la limaille de fer.  
Claude Louis Desrais, *Vue du jardin où se sont faites les expériences de la machine aérostatique*, 1783, BnF, Paris.

# H8 - LES LUMIÈRES ET LE DÉVELOPPEMENT DES SCIENCES : XVII<sup>ème</sup> SIÈCLE-XVIII<sup>ème</sup> SIÈCLE

## Fiche d'objectifs

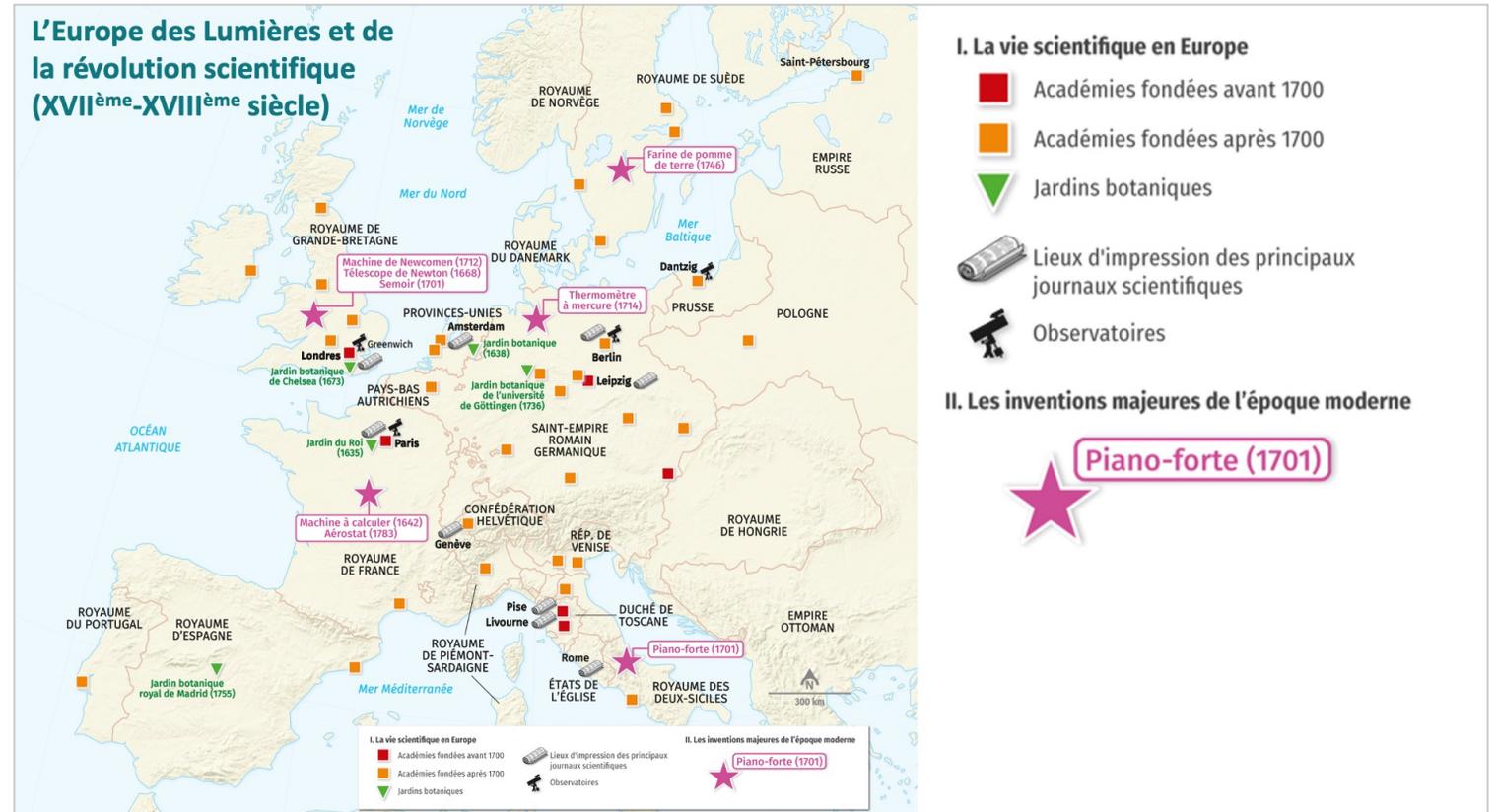
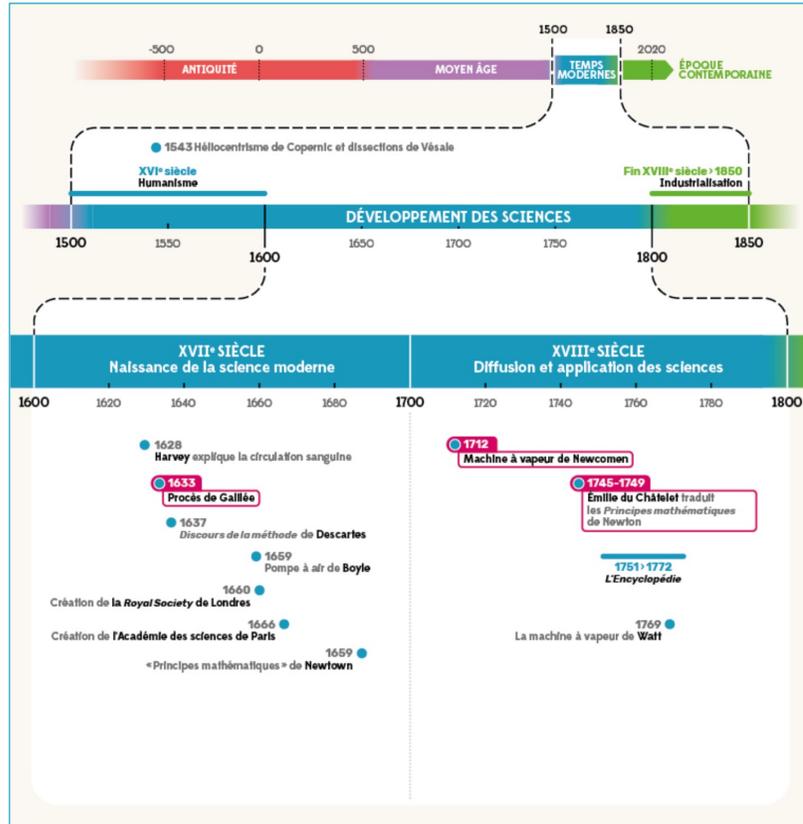
| Notions et vocabulaire à savoir définir  | Repères chronologiques à savoir situer :   |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- Lumières, sciences, révolution scientifique</li><li>- géocentrisme/héliocentrisme</li><li>- gravitation universelle</li><li>- hermétisme</li><li>- société savante, « République des sciences »</li><li>- ingénieur, physocrate, technique</li><li>- industrialisation</li><li>- invention/innovation</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>- dater la parution des ouvrages de Galilée puis son procès organisé par l'Église</li><li>- dater l'invention de la machine à vapeur de Thomas Newcomen</li><li>- dater l'époque à laquelle Emilie du Châtelet traduit les ouvrages d'Isaac Newton</li><li>- dater la parution de l'Encyclopédie de Diderot et d'Alembert</li><li>- situer les grands foyers scientifiques en France et en Europe aux XVII<sup>ème</sup> siècle et au XVIII<sup>ème</sup> siècle</li></ul> |
| Grandes lignes du cours à savoir expliquer :   | Capacités et méthodes à savoir maîtriser :   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>- comment un nouvel esprit scientifique apparaît-il en Europe au cours du XVII<sup>ème</sup> siècle ?</li><li>- comment cet esprit se diffuse-t-il et s'applique-t-il dans les techniques au XVIII<sup>ème</sup> siècle ?</li><li>- pourquoi l'essor des sciences est-il encore limité au XVII<sup>ème</sup> siècle et au XVIII<sup>ème</sup> siècle ?</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- rédiger l'introduction et la conclusion d'une question problématisée</li><li>- effectuer des recherches pertinentes sur Internet : <a href="#">cliquez ici</a></li><li>- s'assurer que les sites Internet consultés sont fiables : <a href="#">cliquez ici</a></li><li>- produire un diaporama organisé, complet et esthétique</li></ul>   |

Évaluation (couplée avec le chapitre 9) : Question problématisée (1 heure)

Vous aurez une consigne de question problématisée vous donnant la problématique et le plan. À vous de rédiger l'introduction (définition du sujet, annonce de la problématique et annonce du plan), les deux ou trois parties suggérées (avec des arguments, des explications et des illustrations) ainsi que la conclusion (résumé du plan, réponse à la problématique et ouverture).

# H8 - LES LUMIÈRES ET LE DÉVELOPPEMENT DES SCIENCES : XVII<sup>ème</sup> SIÈCLE-XVIII<sup>ème</sup> SIÈCLE

## Introduction



*Problématique : Malgré des obstacles nombreux, comment les sciences ont-elles pu s'épanouir en Europe au cours des XVII<sup>ème</sup> et XVIII<sup>ème</sup> siècles ?*

# H8 - LES LUMIÈRES ET LE DÉVELOPPEMENT DES SCIENCES : XVII<sup>ème</sup> SIÈCLE-XVIII<sup>ème</sup> SIÈCLE

## I. L'essor d'un nouvel esprit scientifique au XVII<sup>ème</sup> siècle

**Point de passage et d'ouverture 1 : Galilée, symbole de la rupture scientifique du XVII<sup>e</sup> siècle**

**Consigne :** Vous produirez un diaporama organisé en fonction du plan suivant :

- I. Les découvertes astronomiques de Galilée : une révolution
- II. La méthode et les outils qu'il a utilisés pour ces découvertes
- III. La réaction de l'Église catholique puis celle de Galilée

DOSSIER

1609

### Galilée, symbole de la rupture scientifique du XVII<sup>e</sup> siècle

Mathématicien, physicien et astronome, Galileo Galilei, dit Galilée (1564-1642), illustre la rupture scientifique du XVII<sup>e</sup> siècle. En 1609, la mise au point de sa lunette astronomique bouleverse le monde des sciences en plaçant l'expérience au cœur de la démarche du savant. Ses observations des astres et des planètes lui permettent de confirmer l'hypothèse héliocentrique de l'astronome polonais Nicolas Copernic (1473-1543). Il boucsole alors la tradition soutenue par l'Église.

► Comment Galilée élabore-t-il une nouvelle conception de l'univers ?



#### 1 Le système de Ptolémée

Inventé par les Grecs, le système géocentrique, nommé d'après le savant grec Ptolémée (II<sup>e</sup> s.), place la Terre au centre de l'univers et du Soleil tourne autour d'elle. L'Église défend cette théorie géocentrique partagée par de nombreux savants de l'époque.



#### 2 Le système de Copernic

Andreas Oporinus, *De revolutionibus*, 1543. Copernic défend l'héliocentrisme, théorie selon laquelle le Soleil est immobile tandis que la Terre tourne autour de lui. Cette théorie a été tolérée et enseignée durant 170 ans, sans être censurée par Rome en 1616.



Galilée, héritier de Copernic

1540 1609 1630  
1543 Copernic, *De revolutionibus sphaerarum* (astronomie)  
1609 Mise au point de la lunette astronomique

#### 3 Galilée construit sa lunette

Inspiré par les travaux du lunetier hollandais Hans Lippershey en 1608, Galilée met au point sa propre lunette astronomique. Il y a environ dix mois, la rumeur parvint à mes oreilles qu'un certain Belge aurait élaboré un jeu de verres grâce auquel des objets visibles, quelle que soit leur distance de l'œil se voyait distinctement comme s'ils étaient tout proches ; des expériences témoignaient de cet admirable effet, les uns y accordant foi, les autres le niant. [...] Cela eut finalement pour conséquence que je m'appliquai entièrement à la recherche des principes ainsi qu'à la conception des moyens par lesquels je pourrais parvenir à l'invention d'un instrument semblable : cette invention, peu après, en m'appuyant sur la théorie de la refraction, je l'ai réalisée. Je me suis d'abord fabriqué un tube de plomb aux extrémités duquel j'ai adapté deux lentilles de verre, toutes deux planes d'un côté, mais l'une sphériquement convexe et l'autre concave du côté opposé ; ensuite, en approchant mon œil de la lentille convexe, j'ai vu les objets assez grands et rapprochés. [...] Ne regardant ni au labeur, ni aux frais, j'en suis arrivé à me construire un instrument d'une qualité si grande que les choses vues à travers lui apparaissent presque mille fois plus grandes, et plus de trente fois plus proches, que si elles étaient regardées par les seuls yeux nus. Galilée, *Le message céleste*, 1610.



#### 4 De l'invention à l'observation

Les deux premières lunettes astronomiques de Galilée, 1610, Florence, musée des Sciences. La lunette fabriquée par Galilée lui permit de découvrir l'aspect réel des planètes et des étoiles. Ses observations rendent plausible l'hypothèse héliocentrique sans toutefois pouvoir la prouver.



#### 5 Galilée, défenseur des idées coperniciennes

À partir de 1610, une controverse oppose Galilée à l'Église au sujet des thèses héliocentriques de Copernic. Il défend son point de vue. « J'espère montrer que je procède avec un zèle beaucoup plus conforme à la religion qu'il ne le font, lorsque je demande, non que l'on me condamne pas ce livre, mais que l'on ne le condamne pas comme ils le voudraient, sans le voir, le lire ni le comprendre. [...] Le motif que l'on invoque pour condamner l'opinion de la mobilité de la Terre et l'immobilité du Soleil, est qu'en beaucoup de passages des Saintes Écritures, il est dit que le Soleil se déplace et que la Terre demeure immobile ; or, comme l'Écriture ne peut jamais ni mentir ni errer, il en résulterait que serait erronée et condamnable l'affirmation contraire. À ce sujet, je dirais d'abord qu'il y a prêter en sagesse à dire que la Sainte Écriture ne peut jamais mentir chaque fois que son vrai sens a été saisi. Or, on ne peut pas nier que, bien souvent, si l'on voulait s'en tenir au sens littéral, on risquerait de faire apparaître dans les Écritures non seulement des contradictions et des propositions éloignées de la vérité, mais de graves hérésies et même des blasphèmes : c'est ainsi qu'il apparaîtrait nécessaire de donner à Dieu des pieds, des mains, des yeux ainsi que des affections humaines de colère, de repentir, de haine et aussi parfois l'ouïe des choses passées et l'ignorance des choses futures. De telles propositions furent inspirées par l'Esprit-Saint aux écrivains sacrés pour leur permettre de s'adapter à la capacité d'un peuple vulgaire ignorant et illettré. » Galilée, *Lettre à Christian de Dornic, grand-doyen de Trévise*, 1615.

#### 6 Le procès de Galilée

Le procès de Galilée, 1633, Rome, musée Galilée. En 1633, Galilée est accusé d'hérésie pour sa défense de l'héliocentrisme. Jugé par l'Inquisition romaine, il abjure. Après un jour passé en prison, il voit sa peine commuée en résidence surveillée.

**ANALYSE CRITIQUE DES DOCUMENTS**

**PARCOURS A**

**Lire, comprendre et analyser les documents**

- En quoi les idées de Copernic diffèrent-elles du discours de l'Église ? (doc. 1, 2)
- Pourquoi Galilée estime-t-il nécessaire de construire sa propre lunette astronomique ? (doc. 3, 4)
- Quelle démarche adopte-t-il pour élaborer ses thèses ? (doc. 3, 4)
- Comment Galilée défend-il la thèse de Copernic ? Comment l'Église réagit-elle ? (doc. 5, 6)

**Produire un écrit construit et argumenté**

En vous appuyant sur les informations prélevées dans les documents, rédigez un texte en réponse à la problématique.

**PARCOURS B**

**Trouver, trier et organiser des ressources numériques**

Étudiez l'intégralité des idées héliocentriques de Copernic à Newton, en passant par Galilée.

**MÉTHODE**

a. Se connecter au site [expositions.bnf.fr/ciel](http://expositions.bnf.fr/ciel)  
b. Déterminer les apports de Tycho Brahe, Kepler et Newton à la théorie de l'héliocentrisme.  
c. Réaliser une frise chronologique reprenant leurs dates, noms et apports, en incluant Copernic et Galilée.

**Point méthode : Organiser un diaporama**

- L'organisation d'un diapositive

Il doit être marqué en haut de chaque diapo



Chaque diapo doit contenir un document historique avec son titre et sa source

TITRE DE L'EXPOSÉ

Titre de la partie



- Éléments de texte
- Éléments de texte
- Éléments de texte

Le texte doit être présenté sous forme de liste

Titre et source du document : [www.musee.fr](http://www.musee.fr)

La source est le lieu de conservation du document ou le site Internet où on peut le consulter

- L'organisation du diaporama dans son ensemble

- o **Diapo 1** : Titre, illustration générale et nom de l'auteur ou des auteurs
- o **Diapo 2** : Introduction, annonce de la problématique et du plan
- o **Diapo 3** : Première partie du diaporama
- o **Diapo 4** : Deuxième partie du diaporama
- o **Diapo 5** : Troisième partie du diaporama
- o **Diapo 6** : Conclusion avec résumé du plan et réponse à la problématique
- o **Diapo 7** : Liste des sites Internet utilisés pour faire le diaporama

# H8 - LES LUMIÈRES ET LE DÉVELOPPEMENT DES SCIENCES : XVII<sup>ème</sup> SIÈCLE-XVIII<sup>ème</sup> SIÈCLE

## I. L'essor d'un nouvel esprit scientifique au XVII<sup>ème</sup> siècle

### A. La naissance d'une véritable révolution scientifique



**1** Un cours de théologie à la Sorbonne à la fin du XV<sup>e</sup> siècle

Enluminure de la fin du XV<sup>e</sup> siècle, Bibliothèque de Troyes.

Le professeur, assis dans sa chaire, fait un cours magistral en commentant la Bible à des étudiants qui lisent et notent silencieusement.



**1** Le système de Ptolémée

Andreas Cellarius, *Harmonica Macrocsmica*, planche 3 de l'atlas, 1661, Londres, Victoria and Albert Museum.

Selon le savant grec Ptolémée (II<sup>e</sup> siècle), la Terre est au centre de l'univers et le Soleil, la Lune et les planètes tournent autour d'elle. Cette théorie est appelée le géocentrisme car elle place la Terre au centre de l'univers. Cette illustration du XVII<sup>e</sup> siècle représente cette théorie.

L'Église défend cette théorie géocentrique car elle correspond au message de la Bible selon laquelle l'œuvre de Dieu est placée au centre de l'univers. Le premier à la contester est l'astronome polonais Copernic en 1543.

### **2** Aux sources de la science expérimentale : Francis Bacon

« L'homme, serviteur et interprète de la nature, n'agit et ne comprend que dans la proportion de ses découvertes expérimentales et rationnelles sur les lois de cette nature; hors de là, il ne sait et ne peut plus rien. Ni la main seule, ni l'esprit abandonné à lui-même, n'ont grande puissance; pour accomplir l'œuvre, il faut des instruments et des secours dont l'esprit a tout autant besoin que la main. Et de même que les instruments physiques accélèrent et règlent le mouvement de la main, les instruments intellectuels facilitent ou disciplinent le cours de l'esprit. [...] Les découvertes de la science jusqu'ici ont presque toutes le caractère de dépendre des notions vulgaires; pour pénétrer dans les secrets et les entrailles de la nature, il faut que notions et principes soient tirés de la réalité par une méthode plus certaine et plus sûre, et que l'esprit emploie en tout de meilleurs procédés [...] Il n'y a et ne peut y avoir que deux voies pour la recherche et la découverte de la vérité: l'une qui, partant de l'expérience et des faits, s'envole aussitôt aux principes les plus généraux [...]; l'autre qui de l'expérience et des faits tire des lois, en s'élevant progressivement et sans secousse jusqu'aux principes les plus généraux. »

Francis Bacon, *Novum Organum*, 1620.

# H8 - LES LUMIÈRES ET LE DÉVELOPPEMENT DES SCIENCES : XVII<sup>ème</sup> SIÈCLE-XVIII<sup>ème</sup> SIÈCLE

## I. L'essor d'un nouvel esprit scientifique au XVII<sup>ème</sup> siècle

### B. Des avancées scientifiques particulièrement décisives



#### 1 L'héliocentrisme de Copernic

Nicolas Copernic, *De Revolutionibus orbium coelestium*, 1563, Paris, BnF.

#### 5 La gravitation universelle selon Newton

« J'ai expliqué jusqu'ici les phénomènes célestes et ceux de la mer par la force de la gravitation. Cette force vient de quelque cause qui pénètre jusqu'au centre du Soleil et des planètes sans rien perdre de son activité; elle n'agit point selon la grandeur des superficies (comme les causes mécaniques) mais selon la quantité de matière; et son action s'étend de toutes parts à des distances immenses, en décroissant toujours dans la raison doublée des distances.[...] Je n'ai pas pu encore parvenir à déduire des phénomènes la raison de ces propriétés de la gravité, et je n'imagine point d'hypothèses. Car tout ce qui ne se déduit point des phénomènes est une hypothèse, et les hypothèses, soit métaphysiques, soit physiques, soit mécaniques, soit celles des qualités occultes, ne doivent pas être reçues dans la philosophie expérimentale. »

Isaac Newton, *Principes mathématiques de la philosophie naturelle*, 1687.



#### 3 Les méthodes de la médecine moderne

Rembrandt, *La leçon d'anatomie du Docteur Nicolaes Tulp*, huile sur toile, 169,5 x 216,5 cm, 1632. La Haye, Mauritshuis.

À Amsterdam, les leçons d'anatomie du chirurgien Nicolaes Tulp s'appuient sur des dissections, pratiquées sur des cadavres de condamnés à mort.

# H8 - LES LUMIÈRES ET LE DÉVELOPPEMENT DES SCIENCES : XVII<sup>ème</sup> SIÈCLE-XVIII<sup>ème</sup> SIÈCLE

## I. L'essor d'un nouvel esprit scientifique au XVII<sup>ème</sup> siècle

### C. Un développement scientifique encouragé et entravé



#### 3 Des académies sous patronage royal

Henri Testelin, *Colbert présente à Louis XIV les membres de l'Académie royale des sciences*, huile sur toile, 348 x 590 cm, v. 1667. Versailles, musée national du château.

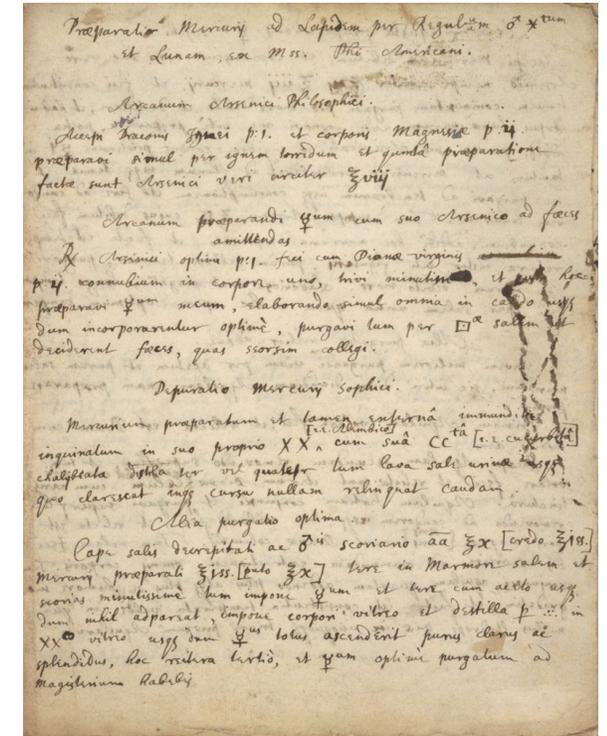
Colbert (en noir) et les académiciens présentent au roi, protecteur des sciences, la diversité des travaux scientifiques en cours. À l'arrière-plan, apparaît l'Observatoire de Paris.



#### 4 La censure papale

Page de couverture du catalogue des livres interdits de publication par l'Église sous le pape Pie IV, à la suite du Concile de Trente.

*Index librorum prohibitorum*, Venise, 1564



#### 2 Newton travaille sur la transmutation des métaux

Manuscrit d'Isaac Newton, 1667, Philadelphie, Chemical Heritage Foundation.

# H8 - LES LUMIÈRES ET LE DÉVELOPPEMENT DES SCIENCES : XVII<sup>ème</sup> SIÈCLE-XVIII<sup>ème</sup> SIÈCLE

## II. Les sciences au service des techniques au XVIII<sup>ème</sup> siècle

Point de passage et d'ouverture 2 : 1712 : Newcomen met au point une machine à vapeur

Consigne : Vous produirez un diaporama organisé en fonction du plan suivant :

- I. Une machine qui s'appuie sur des innovations anciennes
- II. Le fonctionnement de la machine à vapeur de Newcomen
- III. Les applications industrielles de la machine de Newcomen

DOSSIER

1712

### Newcomen met au point une machine à vapeur

En 1712, Thomas Newcomen fabrique une machine à vapeur capable de pomper l'eau dans les puits de mines. Cette invention fait suite à plusieurs innovations de savants qui s'intéressent à la même époque aux propriétés de la vapeur dont celle de Denis Papin, l'un des premiers à mettre au point une machine capable de soulever un poids. L'innovation de Newcomen s'exporte en Europe et se met au service de l'industrie naissante. Après lui, James Watt améliore encore la pompe à feu de Newcomen.

► Comment la machine de Newcomen contribue-t-elle à l'essor d'un premier système industriel ?



4 Une technique au service d'une industrie naissante  
Musée, Mine de Beaumont, Lille-sur-Loos, 95, x 153 cm, aquarelle, 1775-1825, Liverpool, Walker Art Gallery.

5 De Newcomen à Watt  
James Fabbot Laurie, James Watt et la machine à vapeur, huile sur toile, 181 x 238 cm, 1815, Edinburgh, National Galleries Scotland.  
En 1764, James Watt perfectionne la machine de Newcomen en ajoutant un condenseur, ce qui la rend plus performante et moins coûteuse en énergie.



**ANALYSE CRITIQUE DES DOCUMENTS**

**PARCOURS A**  
► Lire, comprendre et analyser les documents  
1. En quoi la machine de Newcomen constitue-t-elle une innovation ? (doc. 1, 2)  
2. Quelles en sont les applications ? (doc. 3, 4)  
3. Où et comment l'innovation de Newcomen se diffuse-t-elle ? (doc. 4, 5)  
4. Par quelle machine est-elle dépassée ? (doc. 5, 6)

**PARCOURS B**  
► Réaliser une carte mentale  
Réalisez une carte mentale du processus d'innovation de la machine à vapeur.  
**MÉTHODE**  
A. Déterminez les acteurs ayant pris part à ce processus.  
B. Déterminez leurs innovations respectives.  
C. Indiquez pour chaque innovation son application industrielle et l'amélioration qu'elle apporte.

► Produire un écrit construit et argumenté  
En vous appuyant sur les documents, rédigez un texte en réponse à la problématique.



1 De la marmite à vapeur (1705)  
Denis Papin, Marmite à vapeur, Paris, CNRS.  
Denis Papin s'inspire des expériences de son maître Huygens pour inventer le cylindre piston à vapeur. En 1705, sa machine parvient à soulever un poids sous l'effet du vide créé par la condensation.



2 ... à la machine atmosphérique (1712)  
Thomas Newcomen, Moutier à vapeur (Jaquetot), 1711, Paris, CNRS.  
Newcomen reprend le procédé et relie le piston à un balancier actionnant une pompe. Un jet d'eau froide condense la vapeur, fait redescendre le piston et permet de soulever de plus lourdes charges.

3 De l'invention à l'application  
« Au reste, nous ne pouvions trop nous presser d'observer que cette idée [la pompe à feu] appartient primitivement aux Français. En 1693, M. Papin proposa dans un petit ouvrage qu'il publia, la construction d'une nouvelle pompe, dont les pistons seroient mis en mouvement par la vapeur de l'eau bouillante, alternativement condensée et raréfiée. Cette idée fut exécutée en 1705 par M. Daleme, de l'Académie des Sciences. [...] Enfin les Anglais

l'exécutèrent en grand. C'est par le moyen de cette machine qu'on dessécha les mines de Condé en Flandres; les Anglais s'en servirent aussi dans leurs mines de charbon; mais ils ne s'en servirent plus pour élever les eaux de la Tamise, et cela par deux raisons, parce qu'elle consume trop de matière, et qu'elle enfume toute la ville.»  
Bernard Forest de Belidor, ingénieur et académicien, Architecture hydraulique, 1737.  
1. Fresnes-sur-Escarot, dans le Nord.  
article « Feu » Encyclopédie, 1765.

Point méthode : Organiser un diaporama

- L'organisation d'un diapositive

Il doit être marqué en haut de chaque diapo



La source est le lieu de conservation du document ou le site Internet où on peut le consulter

- L'organisation du diaporama dans son ensemble

- o Diapo 1 : Titre, illustration générale et nom de l'auteur ou des auteurs
  - o Diapo 2 : Introduction, annonce de la problématique et du plan
  - o Diapo 3 : Première partie du diaporama
  - o Diapo 4 : Deuxième partie du diaporama
  - o Diapo 5 : Troisième partie du diaporama
  - o Diapo 6 : Conclusion avec résumé du plan et réponse à la problématique
  - o Diapo 7 : Liste des sites Internet utilisés pour faire le diaporama
- Une partie peut faire plus de 2 diapos

# H8 - LES LUMIÈRES ET LE DÉVELOPPEMENT DES SCIENCES : XVII<sup>ème</sup> SIÈCLE-XVIII<sup>ème</sup> SIÈCLE

## II. Les sciences au service des techniques au XVIII<sup>ème</sup> siècle

Point de passage et d'ouverture 3 : Émilie du Châtelet, femme de science

Consigne : Vous produirez un diaporama organisé en fonction du plan suivant :

- I. Le travail scientifique réalisé par Madame du Châtelet
- II. Les difficultés que Madame du Châtelet a rencontrées
- III. La reconnaissance que Madame du Châtelet a obtenue

DOSSIER

1745

### Émilie du Châtelet, femme de science

En 1745, Gabrielle Émilie de Breteuil, marquise du Châtelet (1706-1749), l'une des premières femmes à s'intéresser publiquement aux sciences, traduit un ouvrage de Newton. Cette mathématicienne, astronome et physicienne élue à l'Académie de Bologne et soutenue par Voltaire, parvient à intégrer les cercles savants de son temps. Dans un monde dominé par les hommes, elle acquiert une réputation européenne grâce à ses travaux sur Newton et Leibniz, et grâce à sa participation aux grands débats scientifiques.

► Comment une femme s'impose-t-elle dans le monde scientifique des Lumières ?

| Dates clés  |  |
|-------------|--|
| 1706        | Naît à Paris   |
| Années 1720 | Prend comme tuteurs les mathématiciens Maupertuis puis Clairaut            |
| Années 1730 | Assiste aux conférences de physique de l'abbé Nollet                       |
| 1733        | Rencontre Voltaire   |
| 1736        | Présente son <i>Mémoire sur la nature du feu</i> à l'Académie des sciences |
| 1740        | Publication des <i>Institutions de physique</i>                            |
| 1746        | Admise à l'Académie des sciences de Bologne                                |
| 1745-1749   | traduit les <i>Principes mathématiques</i> de Newton                       |
| 1749        | Mourt à Lunville   |
| 1756-1759   | Publication posthume de la traduction des <i>Principes mathématiques</i>   |



**1** Le portrait d'une femme de science  
Portrait de Gabrielle Émilie de Breteuil, marquise du Châtelet, écrite par un artiste anonyme de la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle. Châtelet est représentée avec les attributs des savants de l'époque. Assise à sa table de travail, munie de son compas, c'est en mathématicienne que la marquise est représentée.



**2** La traductrice de Newton

Forêt pour les *Éléments de la philosophie de Newton* de Voltaire, 1739. C'est grâce aux traductions de la marquise du Châtelet que Voltaire accède à la pensée de Newton. En 1736, elle prend les traits d'une muse dont le miroir renvoie au philosophe la lumière venue du physicien anglais.

**4** Le château de Cirey, un refuge pour scientifiques

Forêt pour les *Éléments de la philosophie de Newton* de Voltaire, 1739. Dans son ouvrage, l'écrivain italien Algarotti expose, sous une forme galante ses entretiens scientifiques avec M<sup>me</sup> du Châtelet, chez elle, au château de Cirey (Champagne). Elle y accueille plusieurs savants du parti newtonien.



**5** Une femme de science moquée à la cour

« C'était une merveille de force ainsi qu'un prodige de gaucherie. Elle avait des pieds terribles et des mains formidables ; elle avait déjà la peau comme une rûpe à miscade [...] Pour avoir souffert que Voltaire osât parler de sa beauté, il fallait assurément que l'algèbre et la géométrie l'eussent fait devenir folle. Ce qu'elle avait toujours eu d'insupportable, c'est qu'elle avait toujours été pédante et visant à la transcendance en fait de compréhension, tandis qu'elle embrouillait tout ce qu'on lui mettait en mémoire et qu'elle en faisait une manne d'holocauste indigestible [...] Je comprends bien que M. de Voltaire ait eu la fantaisie de la faire passer pour une savante, mais je n'ai jamais pu m'expliquer comment M. Clairault<sup>1</sup>, qui était rude et sévère, avait eu cette complaisance-là. Nous distons toujours qu'elle avait dû lui donner de l'argent, et nous n'avons jamais osé parler du génie sublime et du profond savoir de Madame du Châtelet sans écarquer de rire »

Souvenir de la marquise de Cirey de 1710 à 1803, 1834-1836, Paris.  
1. Ruggit  
2. Mathématicien newtonien, membre de l'Académie des sciences.

ANALYSE CRITIQUE DES DOCUMENTS

**PARCOURS 1**

**Lire, comprendre et analyser les documents**

1. En quoi consistent les travaux de M<sup>me</sup> du Châtelet ? Pourquoi sont-ils essentiels selon Voltaire ? (Doc. 1, 2, 3)
2. Qui sont les soutiens de M<sup>me</sup> du Châtelet ? Pourquoi lui sont-ils importants ? (Doc. 4, 5)
3. Comment M<sup>me</sup> du Châtelet entretient-elle son réseau avant ? (Doc. 4)
4. Quelle réputation retire-t-elle de ses travaux ? Justifiez votre réponse. (Doc. 2, 3, 5)

**Produire un écrit construit et argumenté**

En vous appuyant sur les informations prélevées dans les documents, rédigez un texte en réponse à la problématique.

**PARCOURS 2**

**Mener une recherche en ligne**

Comparez les parcours de deux femmes de science : Émilie du Châtelet et Laura Bassi<sup>1</sup> (1711-1778).

**MÉTHODE**

- a. Chercher des informations sur É. du Châtelet et L. Bassi à l'aide d'un moteur à plus internet.
- b. Faire un tableau comparatif de leurs parcours (formation, carrière, œuvres, titres, réputation). Indiquer les sources de vos informations.
- c. Rédiger une bibliographie numérique commentée.

Point méthode : Organiser un diaporama

- L'organisation d'un diapositive

Il doit être marqué en haut de chaque diapo



Chaque diapo doit contenir un document historique avec son titre et sa source

- Éléments de texte
- Éléments de texte
- Éléments de texte

Le texte doit être présenté sous forme de liste

La source est le lieu de conservation du document ou le site Internet où on peut le consulter

- L'organisation du diaporama dans son ensemble

- o **Diapo 1** : Titre, illustration générale et nom de l'auteur ou des auteurs
  - o **Diapo 2** : Introduction, annonce de la problématique et du plan
  - o **Diapo 3** : Première partie du diaporama
  - o **Diapo 4** : Deuxième partie du diaporama
  - o **Diapo 5** : Troisième partie du diaporama
  - o **Diapo 6** : Conclusion avec résumé du plan et réponse à la problématique
  - o **Diapo 7** : Liste des sites Internet utilisés pour faire le diaporama
- Une partie peut faire plus de 2 diapos

# H8 - LES LUMIÈRES ET LE DÉVELOPPEMENT DES SCIENCES : XVII<sup>ème</sup> SIÈCLE-XVIII<sup>ème</sup> SIÈCLE

## II. Les sciences au service des techniques au XVIII<sup>ème</sup> siècle

### A. La diffusion accélérée des sciences au XVIII<sup>ème</sup> siècle



#### 1 Les grandes écoles françaises

| ÉCOLES MILITAIRES  |  |   | ÉCOLES CIVILES                                     |                                       |
|--|--|---|--|---------------------------------------|
|  |  |   |  |                                       |
| <b>Gardes de la Marine</b><br>(Toulon, Brest, Rochefort) | <b>École royale du Génie</b><br>(Mézières)     | <b>École royale d'artillerie</b><br>(La Fère) | <b>École royale des Ponts et Chaussées</b> (Paris) | <b>École des Mines</b> (Paris)        |
|  |  | Créée en...                                   |  |                                       |
| 1683   | 1748   | 1756  | 1775   | 1783                                  |
|  |  | Pour former...                                |  |                                       |
| les officiers de la Marine royale                        | les ingénieurs militaires                      | les artilleurs de l'armée                     | les ingénieurs des travaux publics                 | les ingénieurs spécialistes des mines |
|  |  | Enseignements...                              |  |                                       |
| mathématiques, hydrographie, fortification               | mathématiques, dessin, physique, fortification | mathématiques                                 | mathématiques, physique, dessin, architecture      | géométrie, physique, hydraulique      |

# H8 - LES LUMIÈRES ET LE DÉVELOPPEMENT DES SCIENCES : XVII<sup>ème</sup> SIÈCLE-XVIII<sup>ème</sup> SIÈCLE

## II. Les sciences au service des techniques au XVIII<sup>ème</sup> siècle

### A. La diffusion accélérée des sciences au XVIII<sup>ème</sup> siècle

#### 2 L'Encyclopédie en chiffres



2 fondateurs :  
Diderot  
et d'Alembert



Plus de 150  
contributeurs



17 volumes  
de texte



71 818 articles



Un prix élevé,  
un lectorat  
essentiellement  
bourgeois

Plus de 23 000 exemplaires vendus,  
la moitié hors de France

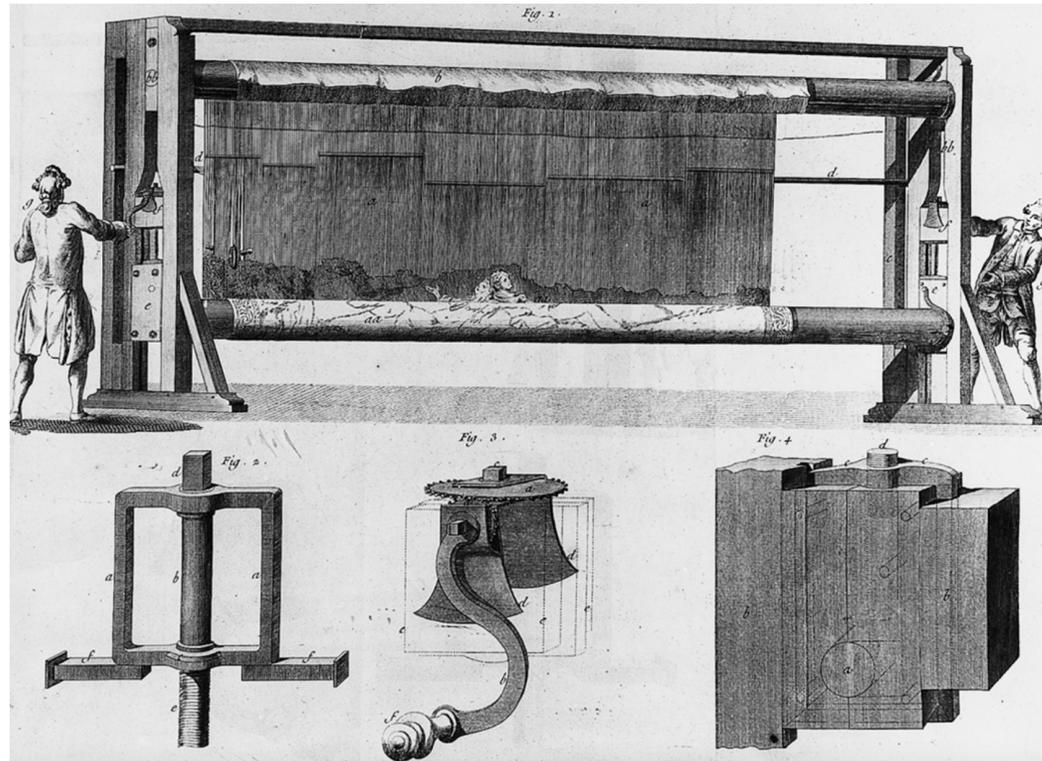
#### Les 6 éditions de l'Encyclopédie

En nombre d'exemplaires

● Nombre d'exemplaires vendus ● Dont hors de France



Source : Robert Darnton, L'Aventure de l'Encyclopédie, Perrin, 1982.



#### 1 Une planche sur la manufacture de tapisserie des Gobelins

Louis-Jacques Goussier, *Encyclopédie*, détail, planche, tome VIII, 1771.



#### 1 L'aventure de l'aérostation

Expérience des frères Montgolfier le 19 septembre 1783  
à Versailles. Paris, BnF.

Après plusieurs essais, les frères  
Montgolfier réalisent le premier vol  
d'un aérostat devant le roi, les membres  
de l'Académie des sciences et la foule.

VIDÉO

# H8 - LES LUMIÈRES ET LE DÉVELOPPEMENT DES SCIENCES : XVII<sup>ème</sup> SIÈCLE-XVIII<sup>ème</sup> SIÈCLE

## II. Les sciences au service des techniques au XVIII<sup>ème</sup> siècle

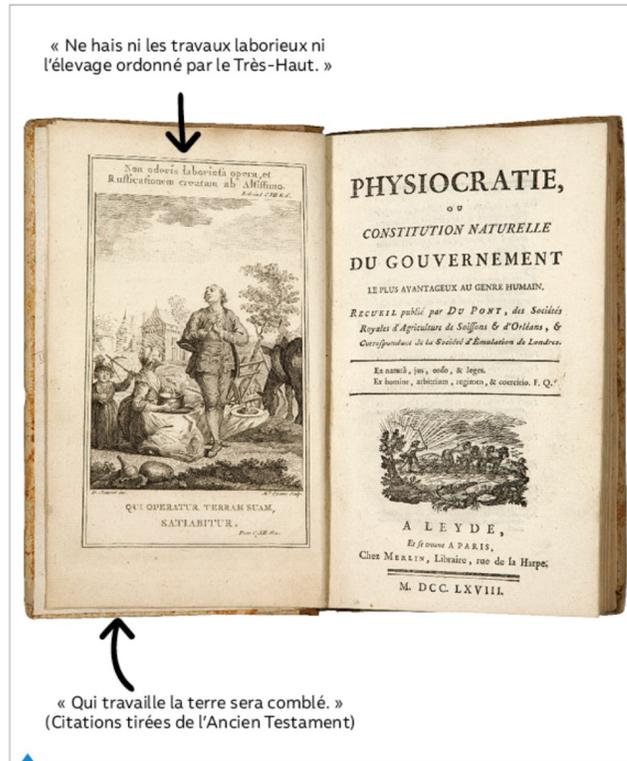
### B. De nouvelles applications dans de nombreux domaines



#### 5 Une expérience publique

Charles Amédée Van Loo, *Expérience électrique*, huile sur toile, 115 x 90 cm, 1777. Moscou, musée Arkhangelskoye.

Dans cette expérience d'électrisation avec une machine de Hawksbee (1709), le cylindre de verre tourné rapidement se charge d'un courant électrique qui passe ensuite d'individu en individu.

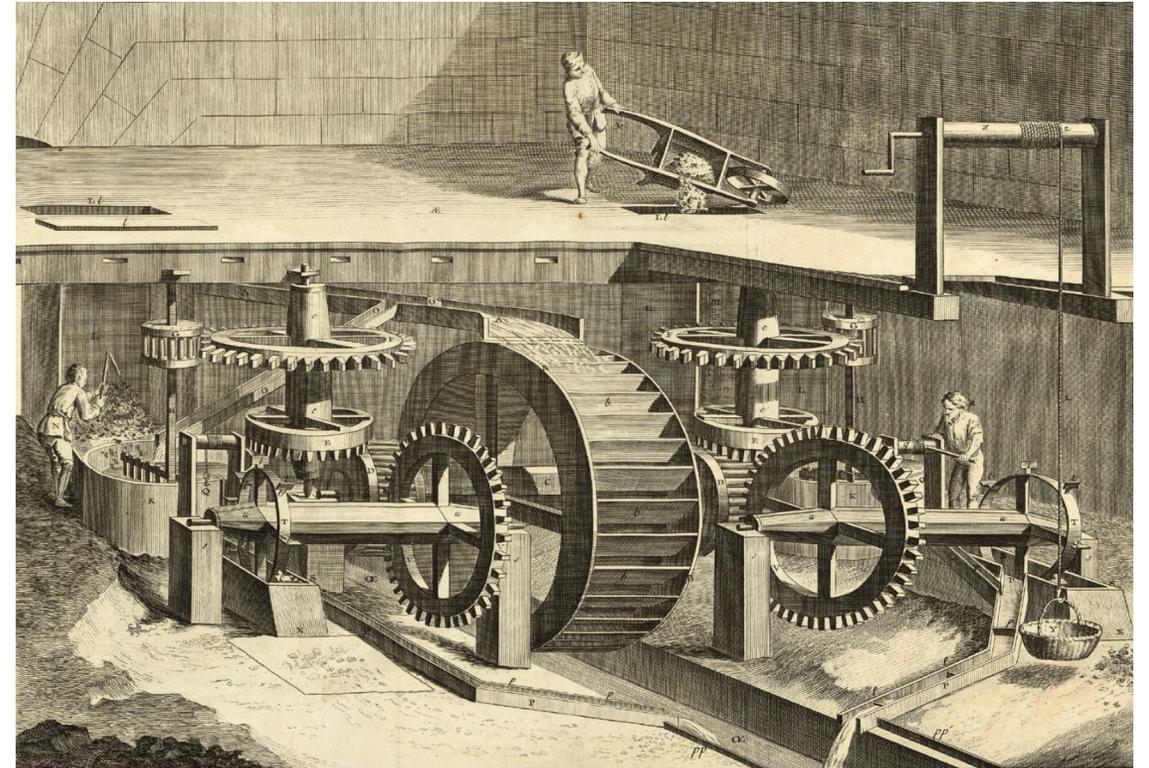


« Ne hais ni les travaux laborieux ni l'élevage ordonné par le Très-Haut. »

« Qui travaille la terre sera comblé. »  
(Citations tirées de l'Ancien Testament)

#### 2 Une pensée qui se diffuse

Frontispice de l'ouvrage de François Quesnay, *Physiocratie, ou Constitution naturelle du gouvernement le plus avantageux au genre humain*, Leyde, 1768.



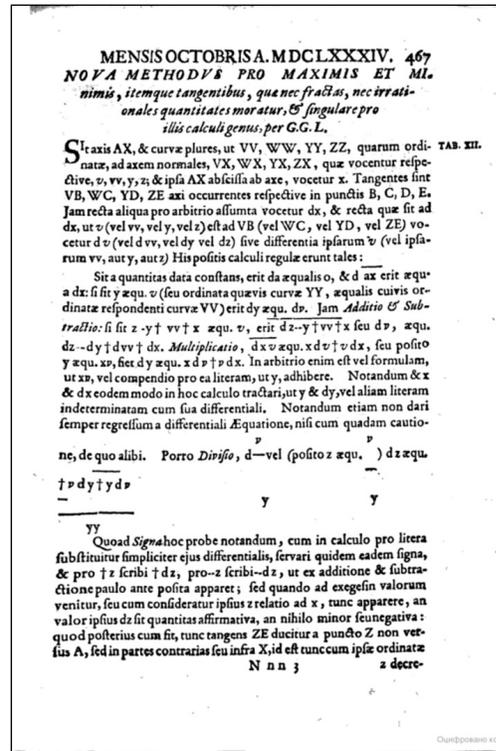
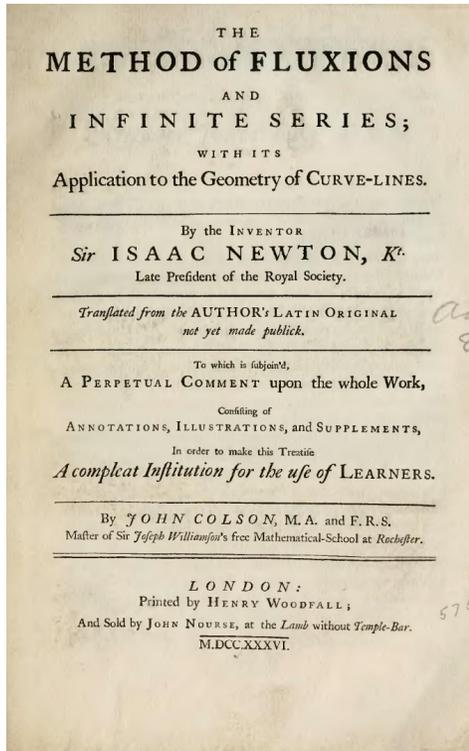
#### 3 DOCUMENT SOURCE Lavage du minerai de fer

Planche illustrative de l'article « Forges ou Art du fer », dans l'Encyclopédie de Diderot et d'Alembert, 1751. Ces machines sont utilisées dans les mines de charbon et les fonderies.

# H8 - LES LUMIÈRES ET LE DÉVELOPPEMENT DES SCIENCES : XVII<sup>ème</sup> SIÈCLE-XVIII<sup>ème</sup> SIÈCLE

## II. Les sciences au service des techniques au XVIII<sup>ème</sup> siècle

### C. Des obstacles importants face à l'essor des sciences



1 Laura Bassi, première femme nommée professeur d'université  
Lithographie by Agostino di Lorenzo, sans date.

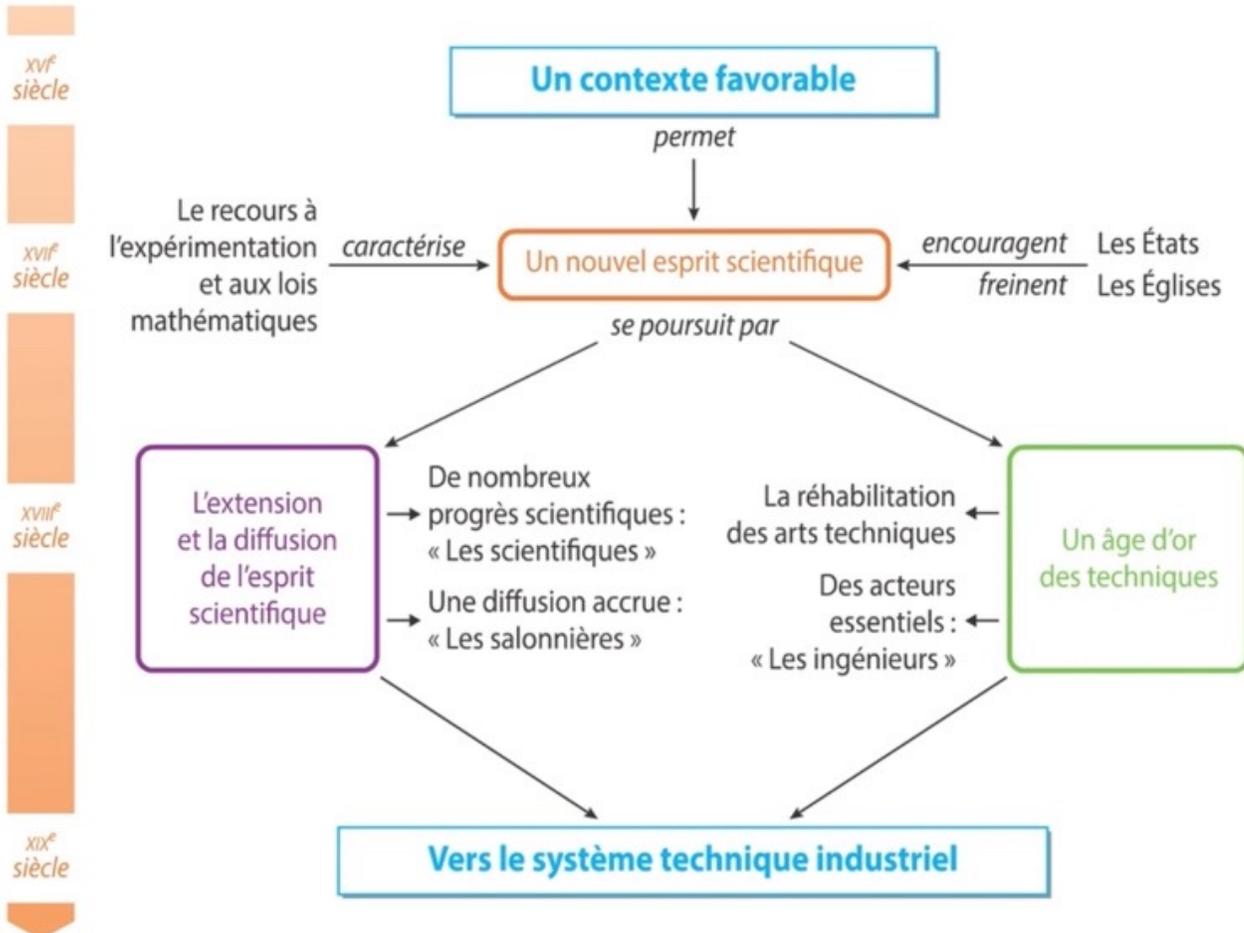


2 Mesmer faisant une séance de « magnétisme animal »  
Par la position de ses mains, le docteur Mesmer induit une transe hypnotique à sa patiente, qui est censé la soigner.  
Gravure de Robert Dodd, 1794.

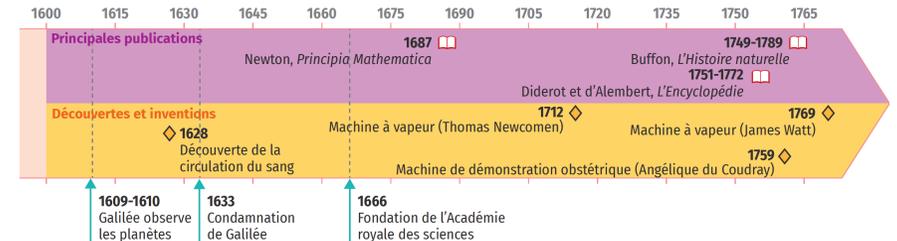
2 La querelle entre Newton et Leibniz pour la paternité du calcul des intégrales  
Entre 1711 et 1716, l'anglais Newton, président de la Royal Society de Londres et l'allemand Leibniz, président de l'Académie des sciences de Berlin, revendiquent tous deux la primauté de la découverte du calcul des intégrales en mathématiques.  
À gauche : Isaac Newton, *The method of fluxions ans infinite series*, Londres, 1736.  
À droite : Gottfried Wilhelm Leibniz, *Nova Methodus pro Maximis et Minimis*, 1684.

# H8 - LES LUMIÈRES ET LE DÉVELOPPEMENT DES SCIENCES : XVII<sup>ème</sup> SIÈCLE-XVIII<sup>ème</sup> SIÈCLE

## Schéma bilan



## Dates



## Personnages



**Galileo Galilei (Galilée)**  
(1564-1642)

Scientifique italien, il observe le système solaire avec une lunette astronomique. Il défend la théorie de l'héliocentrisme de Copernic. Mais son ouvrage est censuré par l'Église en 1610 et elle lui intente un procès en 1633, après la publication d'un autre ouvrage. Il est condamné à mort par le tribunal et doit renoncer à ses écrits.



**Thomas Newcomen**  
(1663-1729)

Mécanicien anglais, il met au point, en 1712, une machine à vapeur qui permet d'évacuer les eaux qui s'infiltrent dans les mines et qui empêchent l'extraction du minerai. La machine fonctionne avec un foyer qui fait chauffer et bouillir de l'eau, mettant en mouvement un balancier relié à une pompe pour évacuer l'eau.



**Émilie du Châtelet**  
(1706-1749)

Issue d'une famille noble, elle épouse le marquis du Châtelet et devient une femme de sciences et de lettres. Considérée comme une des personnalités les plus brillantes et les plus influentes du XVIII<sup>ème</sup> siècle, elle est connue pour sa relation avec Voltaire et pour avoir traduit les travaux du physicien anglais Newton.