

LAURENT-HENRI VIGNAUD

SCIENCES, TECHNIQUES, POUVOIRS ET SOCIÉTÉS

DU XV^e SIÈCLE AU XVIII^e SIÈCLE

CAPES/AGRÉGATION
HISTOIRE/GÉOGRAPHIE

DUNOD

Que soient ici remerciés mes patients et savants relecteurs qui m'ont été d'une aide précieuse : François Jarrige, Guillaume Saint-Guillain et Romain Thomas.

Création graphique de la couverture : Hokus Pokus Créations

Mise en page : Belle Page

Le pictogramme qui figure ci-contre mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du photocopillage. Le Code de la propriété intellectuelle du 1^{er} juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée dans les établissements	d'enseignement supérieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée. Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation de l'auteur, de son éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).
--	--

© Dunod, 2016

11, rue Paul Bert, 92240 Malakoff

www.dunod.com

ISBN 978-2-10-075627-8

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2^o et 3^o a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

Table des matières

Partie 1 Connaissances

1	Introduction générale : présentation de la question et de ses enjeux	12
Section 1	Sciences et techniques : histoire d'un champ disciplinaire	13
1	De l'encyclopédisme à l'Encyclopédie : l'arbre des connaissances de la Renaissance aux Lumières	13
1.1	<i>La scientia ne sont pas les sciences</i>	14
1.2	<i>Le classement des savoirs à la Renaissance</i>	16
1.3	<i>L'avancement des sciences : d'un savoir clos à un savoir infini</i>	21
1.4	<i>Condorcet et la première histoire générale des sciences</i>	24
2	De Comte à Kuhn : une conception historiciste des sciences	26
2.1	<i>Comte et la loi des 3 états</i>	26
2.2	<i>L'épistémologie viennoise et le déni d'histoire</i>	29
2.3	<i>L'école française d'histoire et de philosophie des sciences</i>	31
2.4	<i>Le tournant historiciste des années 1960</i>	36
3	L'approche contemporaine : les science studies et leur importance pour la question mise au concours	38
3.1	<i>La sociologie mertonienne : le courant externaliste</i>	39
3.2	<i>Le tournant critique des années 1970 : les social studies of science</i>	41
3.3	<i>Bilan historiographique</i>	43

Section 2 Définitions chronologiques et géographiques	46
1 Une périodisation en trois époques	46
1.1 <i>La Renaissance : l'ouverture du champ des possibles</i>	47
1.2 <i>Le ^{xvii}^e siècle : siècle des saints et des savants</i>	51
1.3 <i>Le ^{xviii}^e siècle : l'âge de l'émancipation et de la spécialisation</i>	53
1.4 <i>Ultimes conseils chronologiques</i>	55
2 La révolution scientifique a-t-elle eu lieu ?	56
2.1 <i>Naissance d'un concept</i>	56
2.2 <i>Son succès et son déclin</i>	59
2.3 <i>Bilan : faut-il employer le terme ? En quel(s) sens ?</i>	62
3 L'extension géographique : une mondialisation ratée des connaissances	63
3.1 <i>L'Europe, l'Europe, l'Europe : centres et périphéries</i>	64
3.2 <i>Les capitales (européennes) du savoir</i>	66
3.3 <i>Une histoire connectée des sciences</i>	69
 2 Les savoirs mis en culture	 74
Section 1 La docte ignorance : universités et savoirs de la Renaissance aux Lumières	75
1 Aristote et Platon sont dans un bateau...	75
1.1 <i>Aristotélisme et néo-aristotélisme semper vivens</i>	75
1.2 <i>Platonisme et hermétisme hors les murs</i>	78
1.3 <i>Synchrétisme philosophique ou farrago ?</i>	79
2 L'enseignement des sciences dans les collèges universitaires	81
2.1 <i>La fuite des cerveaux : une réalité ?</i>	82
2.2 <i>L'intégration progressive des nouvelles sciences</i>	84
2.3 <i>Le développement des quartiers universitaires</i>	86
3 Les facultés de médecine : un cas d'école	88
3.1 <i>Une longue tradition d'enseignement</i>	89
3.2 <i>Renouveau de doctrines et de pratiques</i>	91
3.3 <i>Lumières et médecine</i>	94
 Section 2 Révolution pédagogique et délocalisation du savoir	 95
1 L'homme ne naît pas, il se fabrique	95
1.1 <i>Curiosité et vaine curiosité : un débat dépassé</i>	96
1.2 <i>Des livres de secrets au savoir public</i>	97
1.3 <i>L'ambition pédagogique des Lumières</i>	99
2 Les nouveaux collèges et l'instruction para-académique	100
2.1 <i>Les premières initiatives</i>	101
2.2 <i>Le succès des collèges jésuites</i>	101
2.3 <i>Les collèges et académies protestantes</i>	103
3 Autres lieux de transmission du savoir	104
3.1 <i>Les leçons privées</i>	105
3.2 <i>La formation extra-académique : le cas de la France</i>	107

3 La République des sciences	110
Section 1 Académies, cabinets et laboratoires : les lieux de production du savoir	111
1 Des cercles savants aux salons des Lumières	111
1.1 <i>L'art de la conversation</i>	111
1.2 <i>Grandeur et décadence des académies privées</i>	113
1.3 <i>Les salons du ^{xviii}^e siècle : des héritiers ?</i>	115
2 Les grandes académies princières	117
2.1 <i>L'utopie baconienne : la Maison de Salomon</i>	117
2.2 <i>Les académies royales du ^{xvii}^e siècle</i>	118
2.3 <i>La diffusion du modèle académique au ^{xviii}^e siècle</i>	121
3 Cabinets, laboratoires, observatoires : l'autre du savoir	122
3.1 <i>Les observatoires : de l'œil nu à l'instrument</i>	123
3.2 <i>Des cabinets de curiosités à la collection naturaliste</i>	125
3.3 <i>L'évolution du laboratoire</i>	127
Section 2 Les moyens de diffusion des connaissances	128
1 Sans le latin, sans le latin...	129
1.1 <i>Semper Latina : le poids du latin scientifique</i>	129
1.2 <i>Les publications en langues vernaculaires</i>	130
1.3 <i>Traduttore / traditore : la traduction promotion et la traduction trahison</i>	131
2 « Achète-le, lis-le, profite-en » : le rôle de l'imprimerie dans la révolution scientifique	133
2.1 <i>La production globale</i>	133
2.2 <i>Mise en page et illustrations : le casse-tête des imprimeurs</i>	135
2.3 <i>Les périodiques : naissance de la presse savante</i>	138
Section 3 Une communauté savante en formation	140
1 Le paradigme humaniste des Anciens et des Modernes	140
1.1 <i>À la recherche du savoir perdu</i>	140
1.2 <i>La connaissance par les voyages</i>	143
1.3 <i>Les correspondances érudites</i>	145
2 De l'âge d'or de la République des Lettres à son déclin	147
2.1 <i>Voyages et expéditions scientifiques</i>	147
2.2 <i>La critique sociale de l'érudition</i>	149
2.3 <i>L'émergence d'un empire des sciences</i>	149
3 Une gentilhommerie savante : la communauté des doctes	151
3.1 <i>Diversité des origines sociales</i>	151
3.2 <i>De la polémique érudite à la controverse savante</i>	155
3.3 <i>L'étiquette savante : à propos de la preuve expérimentale</i>	158

4	Sciences et autorités : le sabre, le goupillon et la pompe à air	161
Section 1	Sciences et politique : une alliance objective	162
1	La science courtisane : aperçu d'un modèle	162
1.1	<i>La carte et le territoire</i>	162
1.2	<i>Un exemple de mécénat princier : les Médicis de Ficin à Galilée</i>	166
2	Le prince et ses académies	170
2.1	<i>L'Accademia del Cimento : le prince présent</i>	170
2.2	<i>L'Académie royale des sciences : le prince distant</i>	172
2.3	<i>La Royal Society : le prince absent</i>	176
2.4	<i>Le prince et les sciences : un bilan</i>	178
Section 2	Sciences et religion : un divorce à l'amiable	179
1	Hommes d'un peu de foi	180
1.1	<i>Le faux paradoxe du clergé savant</i>	181
1.2	<i>La censure des Églises</i>	183
1.3	<i>La science mise en danger : les cas Copernic et Bruno</i>	187
2	Le Livre de la Création : la science au secours de la théologie	190
2.1	<i>La dénonciation des pseudosciences</i>	190
2.2	<i>La mécanique du monde et son grand horloger</i>	193
2.3	<i>La théologie naturelle</i>	195
3	Un conflit atypique : le procès Galilée (1633)	198
3.1	<i>Les signes avant-coureurs de la crise</i>	198
3.2	<i>Le procès : un jeu de dupes ?</i>	201
3.3	<i>Bilan historiographique du procès Galilée</i>	203
5	Sciences et techniques : la grande transformation	206
Section 1	Une nouvelle culture technique	207
1	Réduire en art : technologie et dignité des savoir-faire	207
1.1	<i>Une époque propice aux changements techniques</i>	207
1.2	<i>L'humanisme technique</i>	212
1.3	<i>Les ingénieurs de la Renaissance</i>	217
2	Faire la guerre : un art complet	221
2.1	<i>Une révolution militaire : une de plus !</i>	221
2.2	<i>Artilleurs et artillerie : la maîtrise du feu</i>	224
2.3	<i>Ingénieurs et fortifications</i>	227
Section 2	Techniques, révolution scientifique et révolution industrielle	231
1	L'usage des instruments scientifiques	231
1.1	<i>Instruments et pratiques expérimentales</i>	231
1.2	<i>Fabrication et commerce des instruments</i>	236
1.3	<i>Les démonstrations publiques : entre science et charlatanerie</i>	239
2	Le siècle de l'utilité : politique de grands travaux et développement économique	243
2.1	<i>La construction de l'État administratif</i>	243
2.2	<i>Les grands travaux : l'exemple de l'eau</i>	246
2.3	<i>Les mécanismes de la production : inventions et brevets</i>	249
2.4	<i>Circulation des savoirs techniques : trahisons et partages</i>	254

Partie 2

Méthode, sujets et corrigés

6 Méthodes en histoire pour les concours	260
Section 1 La dissertation ou composition (CAPES et agrégation externes)	261
1 Qu'est-ce qu'une dissertation historique ?	261
1.1 <i>Un devoir construit et argumenté</i>	261
1.2 <i>Les spécificités de la dissertation en histoire</i>	261
2 Comment analyser un sujet ? (travail à faire au brouillon)	262
3 Comment choisir le plan ?	262
4 Comment construire le devoir ? Les étapes de la dissertation	263
4.1 <i>L'introduction : la « vitrine » de la dissertation</i>	263
4.2 <i>Le développement : le corps du devoir</i>	264
4.3 <i>La conclusion</i>	265
5 Quelques conseils fondamentaux	266
5.1 <i>Les exemples : un élément essentiel à l'argumentation</i>	266
5.2 <i>Quelques « codes » à appliquer dans une copie d'histoire</i>	266
5.3 <i>La nécessaire maîtrise de la langue française</i>	266
Section 2 Le commentaire de documents à l'écrit (CAPES externe épreuve n° 2)	267
1 Quelle est la structure de l'épreuve ?	267
1.1 <i>Quel programme ?</i>	267
1.2 <i>Deux parties distinctes</i>	267
1.3 <i>Quelle gestion du temps ?</i>	268
2 La première partie : l'analyse critique des documents (10 points)	269
2.1 <i>Quels sont les objectifs de cet exercice et comment l'organiser ?</i>	269
2.2 <i>Quelques conseils sur ce qu'il faut faire et ne pas faire</i>	270
3 La seconde partie : l'écrit de synthèse (10 points)	271
3.1 <i>Quels sont les objectifs ?</i>	271
3.2 <i>Comment organiser cette partie ?</i>	272
Section 3 L'explication de texte (agrégations externes)	273
1 Les objectifs du commentaire de texte	273
2 Un préalable indispensable : le travail au brouillon	273
3 Les étapes du commentaire de texte : comment organiser sa copie ?	274
3.1 <i>L'introduction : la « vitrine » du commentaire</i>	274
3.2 <i>Le développement : le corps du devoir</i>	277
3.3 <i>La conclusion</i>	277
Section 4 L'épreuve orale de mise en situation professionnelle (CAPES externe, épreuve n°1)	278

7	S'entraîner : listes de sujets potentiels	280
Section 1	Sujets d'écrit	280
Section 2	Sujets d'oral de type « mise en situation professionnelle » au CAPES	281
Section 3	Sujets d'oral pour l'agrégation externe (commentaire de document(s))	283
1	Sujets avec un seul document	283
2	Sujets avec deux ou plusieurs documents	284
8	Sujet corrigé 1 : dissertation d'écrit – CAPES et Agrégation	285
1	Introduction	285
2	Plan détaillé	287
3	Du culte du secret à celui du progrès	287
3.1	<i>Savoir garder ses secrets</i>	287
3.2	<i>L'irréductible nouveauté</i>	287
3.3	<i>Les savoirs techniques comme modèle ?</i>	288
4	Diffusion des connaissances et culture écrite	289
4.1	<i>Lettres et manuscrits</i>	289
4.2	<i>La révolution de l'imprimé</i>	289
4.3	<i>L'information scientifique : journaux et traductions</i>	290
5	La transmission verticale des connaissances :	
	l'ambition pédagogique	291
5.1	<i>L'idéal humaniste de la perfection</i>	291
5.2	<i>L'enseignement scientifique et technique institutionnel</i>	291
5.3	<i>La formation d'un public éclairé</i>	292
6	Conclusion	293
9	Sujet corrigé 2 : commentaire de documents – Agrégation	294
1	Introduction	297
2	Plan détaillé	299
3	Marseille et les sciences	299
3.1	<i>Le port de commerce</i>	299
3.2	<i>Une élite locale éclairée</i>	299
3.3	<i>La discrète présence du roi</i>	300
4	Train de vie d'une académie provinciale	300
4.1	<i>Le mouvement académique</i>	300
4.2	<i>Visite guidée de l'académie marseillaise</i>	300
4.3	<i>Les collections</i>	301
5	La République des sciences : astronomie et météorologie	301
5.1	<i>Une science instrumentale</i>	301
5.2	<i>La communauté savante européenne</i>	302
5.3	<i>Londres, capitale des facteurs d'instruments</i>	302
6	Conclusion	303

10 **Sujet corrigé 3 : commentaire de documents** – Épreuve écrite n° 2 du CAPES 304

Section 1	Commentaire scientifique (analyse critique des documents)	307
1	Introduction	307
2	Plan détaillé	308
3	Tout est affaire d'éducation	308
3.1	<i>Jeunes filles de bonne famille</i>	308
3.2	<i>Une éducation soignée</i>	308
3.3	<i>Les sciences demeurent masculines</i>	309
4	Le genre féminin comme paradigme de la vulgarisation scientifique	309
4.1	<i>À la conquête des esprits</i>	309
4.2	<i>En finir avec les disputes frivoles</i>	310
4.3	<i>Le salut par les sciences</i>	310
5	Le maintien de sphères de savoir séparées	310
5.1	<i>L'attribution de tâches jugées subalternes</i>	310
5.2	<i>Cantonnées aux arts mécaniques</i>	311
5.3	<i>Cherchez l'homme</i>	311
6	Conclusion	312
Section 2	Exploitation adaptée à un niveau donné (synthèse didactique)	312
1	Choix du niveau et objectifs du cours	312
2	Notions et connaissances à transmettre	313
3	Exemple de trace écrite	313
4	Production documentaire	313

11 **Sujet corrigé 4 : mise en situation professionnelle** – Épreuve orale n° 1 du CAPES 315

Section 1	1^{er} exposé : éléments scientifiques (environ 20 minutes)	316
1	Introduction	316
2	Plan détaillé	318
3	L'institutionnalisation des sciences : les établissements royaux	318
3.1	<i>L'héritage : le Collège royal et le Jardin du roi</i>	318
3.2	<i>L'Académie royale des sciences</i>	318
3.3	<i>L'observatoire de Paris</i>	318
4	Une politique savante à double face	319
4.1	<i>Un mercantilisme scientifique</i>	319
4.2	<i>Une rationalisation de la décision publique</i>	319
4.3	<i>La guerre scientifique</i>	319
5	Versailles, laboratoire des sciences et des techniques	320
5.1	<i>L'instruction scientifique des princes</i>	320
5.2	<i>Le chantier versaillais : un terrain d'expérimentation</i>	320
5.3	<i>Un spectacle vraiment royal</i>	320

Section 2 Partie pédagogique (environ 10 minutes)	321
1 Niveau scolaire	321
2 Notions à mettre en œuvre	321
3 Document exploité	321
4 Entretien avec le jury	322
4.1 <i>Questions sur la première partie de l'exposé</i>	322
4.2 <i>Questions sur la deuxième partie de l'exposé</i>	322
4.3 <i>Questions sur les autres questions au programme</i>	323

Partie 3 Outils de travail

1 L'histoire des sciences et des techniques dans les programmes de l'enseignement secondaire	326
Section 1 Programmes du collège (cycle 4)	327
Section 2 Programmes du lycée	329
2 Se situer dans le temps : principaux repères chronologiques	330
Section 1 1450-1550 : l'âge d'or de l'humanisme savant	331
Section 2 1550-1650 : première phase de la révolution scientifique	333
Section 3 1650-1750 : institutionnalisation de la science et triomphe de l'empirisme scientifique	337
Section 4 après 1750 : deuxième révolution scientifique et révolution industrielle	343
3 Illustrations et cartes	346
4 Bibliographie	355
Section 1 Ouvrages généraux	356
1 Historiographie et épistémologie des sciences	356
2 Histoires générales des sciences et des techniques	357

Section 2 Approches thématiques	359
1 Histoire de l'enseignement scientifique et des universités	359
2 Histoire de la médecine et de l'anatomie	360
3 Académies, cabinets de curiosités, laboratoires, observatoires	360
4 Cultures de l'imprimé, illustrations scientifiques, périodiques savants	361
5 Histoire des femmes savantes et des salons des Lumières	363
6 Histoire de la révolution scientifique : Copernic, Galilée, Newton et la nouvelle science expérimentale	363
7 Histoire des techniques et révolution industrielle	365
8 Autres références	366
 Index	 369

Partie

1

Introduction générale : présentation
de la question et de ses enjeux

Chapitre 1

Les savoirs mis en culture

Chapitre 2

La République des sciences

Chapitre 3

Sciences et autorités : le sabre,
le goupillon et la pompe à air

Chapitre 4

Sciences et techniques :
la grande transformation

Chapitre 5

Connaissances

Chapitre

1

Introduction générale

Présentation de la question et de ses enjeux

SOMMAIRE

SECTION 1 Sciences et techniques : histoire d'un champ disciplinaire

SECTION 2 Définitions chronologiques et géographiques

La question au programme des concours, « Sciences, techniques, pouvoirs et sociétés du ^{xv^e}-^{xvi^e} siècle au ^{xviii^e} siècle (période de la Révolution française exclue) en Angleterre, France, Pays-Bas/Provinces-Unies et péninsule italienne », entend initier les futurs enseignants à une matière – l'histoire des sciences et des techniques – qui s'imisce lentement mais sûrement dans les programmes scolaires et les formations universitaires. Profondément renouvelées depuis une trentaine d'années, les études sur les sciences et les techniques ont permis de poser en des termes inédits les problématiques de notre *modernité*, entendue comme la capacité des sociétés occidentales à constituer un savoir sur la nature à portée universelle. Le chapitre qui suit permettra non seulement de définir les bornes du sujet dans le temps et dans l'espace mais également de prendre la mesure de ces changements de perspective historiographique.

Section 1

**SCIENCES ET TECHNIQUES :
HISTOIRE D'UN CHÂMP DISCIPLINAIRE**

Ce fut un projet des Lumières non seulement de dresser l'inventaire des savoirs et des savoir-faire mais aussi d'en écrire l'histoire. À peine l'Académie des sciences de Paris était-elle dotée d'un nouveau règlement (1699) qu'elle commençait à publier une *Histoire* assortie de *Mémoires* tirés de ses propres registres. Fondée sur la notion même de progrès, légitimée par le scientisme et le positivisme, l'histoire des sciences tarde cependant à acquérir le statut de discipline académique. Ce champ disciplinaire est par ailleurs toujours hanté de débats sur ses finalités et ses méthodes qui méritent qu'on s'y attarde étant donné leur importance pour la manière dont le sujet mis au concours doit être envisagé.

1 De l'encyclopédisme à l'Encyclopédie : l'arbre des connaissances de la Renaissance aux Lumières

Et si l'histoire des sciences et des techniques n'allait pas de soi ? Comme on le verra tout au long de ce chapitre, la catégorie même de « science(s) » est problématique et ambiguë. Il en est de même pour les techniques longtemps désignées comme « arts » parmi lesquels se trouvaient par exemple la médecine et l'alchimie. Faire l'histoire des sciences et des techniques avant 1800 revient donc à faire l'histoire d'une chose *qui n'existe pas encore*. Si bien que l'historien de ces disciplines se trouve à peu près dans la situation qui fut celle d'Edward P. Thompson (1924-1993) lorsqu'un éditeur londonien lui proposa d'écrire une histoire politique de la classe ouvrière entre 1790 et 1921 et qui produisit un seul mais monumental volume : *The Making of the English Working Class* (1963). Au tout début de la préface de ce livre désormais fameux, Thompson avertit son lecteur : « Le mot *formation* (« making ») indique que l'objet de cette étude est un processus actif, mis en œuvre par des agents tout autant que par des conditions. La classe ouvrière n'est pas apparue comme le soleil à un moment donné. Elle a été partie prenante de sa propre formation. »¹ Remplacez « classe ouvrière » par « science moderne » et l'objet même du chapitre qui suit sera défini. Il s'agit ici de rendre compte, dans son contexte culturel large, de la lente émergence des catégories historiques de « sciences » et de « techniques ».

1. Edward P. Thompson, *La Formation de la classe ouvrière anglaise*, Paris, Points, 2012, p. 15.

1.1 La *scientia* ne sont pas les sciences

En grec ancien, le mot « **science** » n'existe pas : ses équivalents – sans être des synonymes – sont *philosophia* (quête de la sagesse), *épistèmè* (connaissance), *théoria* (spéculation, contemplation) et *péri physéos historia* (enquête sur la nature). Utilisé en anglais comme en français, le terme, d'origine latine, provient du verbe *scire* qui signifie « savoir » ou « connaître » par le truchement de son participe présent (*sciens* : « qui sait », « instruit », « ayant la connaissance de »). De nombreux auteurs latins, comme Quintilien ou Cicéron, emploient le mot *scientia* dans un sens large qui peut s'appliquer à toutes sortes de connaissances (par exemple *juris scientia* : la connaissance du droit chez Cicéron).

Les **premiers chrétiens**, tel saint Jérôme (iv^e s.), désignent par « science » la connaissance conférée aux créatures par le Créateur ; elle s'oppose alors à l'ignorance, voire à l'innocence qui précède le péché originel. Chez **Augustin** (354-430), *sapientia* (sagesse) et *scientia* (connaissance rationnelle) sont néanmoins distinguées : l'une est une connaissance produite par l'esprit, l'autre par la raison. **Isidore de Séville** (vii^e s.) différencie, quant à lui, au sein de la *philosophia* – *i. e.* la connaissance des choses divines et humaines associée à la recherche du bien vivre – ce qui relève de la *scientia* et ce qui relève de l'opinion. Seule la première est fondée sur la certitude du raisonnement. À partir du vi^e siècle, les doctes médiévaux traduisent et transmettent le corpus aristotélicien en Occident et en tirent un nouveau vocabulaire. **Boèce** (vi^e s.) utilise dans ses traductions le mot *scientia* pour rendre le grec *épistèmè* et reprend à son compte la distinction entre connaissance raisonnable et opinion. La lecture des *Seconds Analytiques* d'Aristote à partir de la « **renaissance** » du **xii^e siècle** conduit à préciser quels sont les prérequis de cette connaissance : la *scientia* ou *philosophia naturalis* consiste à connaître la cause par laquelle la chose est, accompagnée de l'impossibilité que la chose soit autre qu'elle n'est. De plus, cette connaissance se fait par le moyen de la démonstration, c'est-à-dire du raisonnement logique dont le modèle est le syllogisme. La « science » ne peut être confondue avec l'opinion en ceci qu'elle est universelle et procède par des propositions nécessaires.

Au cours de la période scolastique, l'étude du corpus aristotélicien structure peu à peu l'enseignement universitaire. À Oxford, **Robert Grosseteste** (1175-1253), qui rédige un long commentaire des *Seconds analytiques*, complète le latin philosophique d'une série de termes qui obtiennent un rapide succès. La « **sagesse** » (*sapientia*, au sens augustinien) est la forme ultime de connaissance, elle correspond à l'*intelligentia* (elle-même une perfection de l'*intellectus*, l'intuition) qui permet de saisir les « choses divines ». En contrepoint, la « science » qui concerne les choses naturelles et humaines lui est inférieure ; sa forme la plus abstraite – donc la plus parfaite – sont les mathématiques qui permettent d'atteindre le plus haut degré de certitude. En outre, Grosseteste, glosant toujours Aristote, sépare la connaissance **par les faits** (*to hoti*) de la connaissance **par les causes** (*to dioti*) : la connaissance du fait relève des observateurs empiriques et celle du pourquoi des mathématiciens. Ceci implique une subordination (ou « **subalternation** »)

à l'intérieur des sciences, qu'il faut désormais concevoir comme plurielles : la géométrie (causes) domine l'optique (faits), l'arithmétique (causes) domine l'harmonique (faits), etc. Ces *scientiae mediae*, qui deviendront à la Renaissance les « **sciences mixtes** », se retrouvent dans la plupart des classifications médiévales à partir de cette époque. Il revient enfin à **Thomas d'Aquin** (1224-1274) de faire accéder la théologie chrétienne au rang de science en ayant recours à la notion de subalternation : la théologie (ou *sacra doctrina*) est subalternée non d'une science humaine mais de la science « divine » qui lui révèle ses principes ; elle est donc nécessairement subalternante pour les autres sciences. Toutes néanmoins appartiennent à la catégorie aristotélicienne des « sciences théorétiques » qui s'opposent aux sciences « actives » (plus tard, les sciences morales et politiques) et « productives » (les savoirs techniques). Ces considérations restent dominantes jusqu'à la Renaissance et la recomposition des savoirs qui l'accompagne¹.

Dans le **cursus des études**, ce qui précède se résume pour l'essentiel à l'apprentissage du *trivium* : grammaire, rhétorique et dialectique. *Lectio*, *quaestio* et *disputatio* permettent aux maîtres et aux étudiants d'exercer leur habileté oratoire et d'honorer les principes fondamentaux de la « science » comme simple art du raisonnement. Autorité et logique sont convoquées pour résoudre les problèmes liés à la connaissance de la nature tant physique que divine. Le *quadrivium* (arithmétique, géométrie, musique et astronomie), dans ce cursus, n'est qu'un luxe pour *happy few*. À partir du ^{xii}e siècle, la lecture des traités naturalistes et mathématiques des Arabes accompagne cependant une revalorisation « des » sciences qui commencent à être individualisées et étudiées en tant que telles dans le cadre de la « **philosophie naturelle** ». L'algèbre et l'optique acquièrent de ce fait une dignité qu'on ne leur reconnaissait pas auparavant. Il en est de même pour la médecine qui parvient peu à peu à se distinguer des « **arts mécaniques** », de statut inférieur. Les universités de Paris et Oxford, auxquelles il faut ajouter Montpellier et Boulogne pour la médecine, forment aux ^{xiii}e et ^{xiv}e siècles les centres de gravité de cette refondation scientifique. La physique connaît un profond renouvellement au ^{xiv}e siècle en France et en Angleterre sous l'effet de divers facteurs : la remise en cause de propositions aristotéliciennes, la mathématisation des problèmes, la réflexion sur la psychologie de la perception en accord avec les théories optiques d'**Alhazen** (Ibn al-Haytham, 965-1039) et l'application des méthodes d'une nouvelle logique. Le ^{xv}e siècle voit se développer de nouveaux centres intellectuels dans diverses parties de l'Europe, notamment dans l'Empire germanique, et l'essor notable de l'université de Padoue qui joue un rôle primordial dans la recomposition de la philosophie naturelle à la Renaissance.

1. Voir Luce Giard, « L'ambiguïté du mot science et sa source latine », dans Antonella Romano (dir.), *Rome et la science moderne. Entre Renaissance et Lumières*, Rome, École française de Rome ; Paris, diff. De Boccard, 2008, coll. de l'École française de Rome, 403, p. 45-62.

1.2 Le classement des savoirs à la Renaissance

La culture humaniste est à son origine plus défavorable aux sciences profanes que ne l'était la scolastique. En témoignent les écrits polémiques de **Pétrarque** (1304-1374) : dans ses *Invectives contre un médecin* (1352), il rappelle avec virulence aux praticiens que leur « art » n'est que mécanique et non libéral et se moque de ceux qui prétendent à présent « envahir le bois des poètes et le champ des rhéteurs ». La poésie et les arts du langage, assure-t-il, sont le lieu de la vérité, ils sont la véritable *scientia* ; la médecine à l'inverse est vile, utilitaire et lucrative. Avec son dernier grand traité, *Mon ignorance et celle de tant d'autres* (1367-1368), il déclare la guerre aux aristotéliens et leur prétention dogmatique à placer la « physique » au-dessus de toutes les sciences quand il est évident pour lui qu'il ne peut y avoir de science supérieure que morale, vivifiée par les belles-lettres et éclairée par la foi. Pour de nombreux humanistes de la première heure, le combat contre les docteurs et leur enseignement suranné commence par la dévalorisation des connaissances profanes et de la « philosophie naturelle »¹.

En contrepoint, ces premiers penseurs de la modernité en viennent à souligner les limites de l'intelligence humaine précisément parce qu'ils se demandent ce qui peut être connu avec certitude. Une telle entreprise prend le risque du scepticisme. **Nicolas de Cues** (1401-1464), qui poursuit ses études à Heidelberg avant de se rendre à Padoue (1417) où il s'initie aux mathématiques, à l'astronomie et un peu à la médecine, mène en parallèle une double carrière de diplomate et de philosophe prolifique. Achevée en 1449, sa *Défense de la docte ignorance*, diatribe contre les logiciens fidèles à Aristote, apparaît comme un texte caractéristique des hésitations de la réflexion philosophique tardo-médiévale. L'auteur y parle en philosophe-théologien, féru d'arithmétique et de géométrie et convaincu que, pour que notre pensée (mesurante et calculante) s'élève jusqu'au seuil de l'ultime mystère, la voie la plus sûre est bien celle des nombres et des figures. En cosmologie, il juge impossible l'immobilité de la Terre, propose, un siècle avant Copernic, de rejeter le géocentrisme et conçoit un univers peuplé et indéfini (ce dont Giordano Bruno fera son miel). Comme notre pensée *mesure*, elle ne *sait* rien d'autre que les limites de cette mesure : c'est le thème de la « **docte ignorance** » (voir encadré). Pour lui, si la vérité est un absolu, la connaissance (*scientia*) est nécessairement relative, complexe, finie et comparative. Le rejet des « sciences » est ici moins fort que chez Pétrarque, mais il associe irréductiblement la volonté de connaître et l'incapacité à tout savoir².

1. Étienne Anheim, « L'humaniste est-il un polémisme ? À propos des *Invectives* de Pétrarque », dans Vincent Azoulay et Patrick Boucheron (dir.), *Le Mot qui tue. Une histoire des violences intellectuelles de l'Antiquité à nos jours*, Paris, Champ Vallon, 2009, p. 116-129.

2. Maurice de Gandillac, *Nicolas de Cues*, Paris, Ellipses, 2001.