



*Sailing School:
Navigating Science and Skill, 1550-1800*

Margaret E. Schotte

Supplemental Notes 2

Errata 55

Census of Nautical Manuscripts and Workbooks (*Schatkamers*) to 1800 57

Extended Bibliography 64

*If you know of additional Nautical Manuscripts or Errata to add to this list,
please contact the author at mschotte@yorku.ca.*

Abbreviations

AN-Paris	Archives nationales de France (Paris, France)	OTYA	York University Libraries, Clara Thomas Archives and Special Collections (Toronto, ON, Canada)
BMR	Bibliothèque municipale de Rouen (Rouen, France)	PL	Pepys Library, Magdalene College, Cambridge University (Cambridge, UK)
BnF	Bibliothèque nationale de France (Paris, France); Richelieu unless specified	PWDRO	Plymouth and West Devon Record Office (Plymouth, UK)
CUL	Cambridge University Library (Cambridge, UK)	SHD-V	Service historique de la défense (Vincennes, France)
HSM	Het Scheepvaartmuseum (Amsterdam, Netherlands)	TNA	National Archives of the UK (Kew, Richmond, Surrey, UK)
LMA	London Metropolitan Archives (London, UK)		
MMR	Maritiem Museum Rotterdam (Rotterdam, Netherlands)		
NMM	Caird Library, National Maritime Museum (Greenwich, London, UK)		

Supplemental Notes**INTRODUCTION**

n. 2. Van Breen, *Stiermans Gemack* (1662), 111, “. . . (doch in practijke niet volkomen, daerom wy ‘t oock de naem van behulpmiddel gheven.)”

n. 3. Philips, *Zeemans Onderwijzer in de Tekenkunst* (1786), [vii] *recte* [iii]-iv: “Dat onze Republiek haare grootheid, in aanzien en vermogen, voornaamlijk aan den Koophandel verschuldigd is — dat geheel de Koophandel, niet uitgeoefend kan worden, zonder hulp van de Zeevaartkunde; deeze niet zonder bekwaame zeelieden, en dat die niet zonder de daartoe noodige weetenschappen te bezitten kunnen voordkomen, zijn waarheden die niemand zal tegenspreken.” / “*Our Republic owes her greatness, in reputation and power, primarily to Commerce, and that all Commerce, cannot be practiced, without help from Navigation. . . .*”

n. 6. Van Gent, “Het Sterrenlied in het Hollandse Zeevaartonderwijs” (2005), 217: “de praktijk van het navigeren . . . de beoefening van de zeevaartkunde.”

n. 10. Diderot and d’Alembert, *Encyclopédie* (1765), 10.124, “Marine.” “Les matelots étant devenus rares . . .” Also, Stavorinus and Wilcocke, *Voyages to the East-Indies* (1798), 3.406-7 on the Dutch shortage in 1740s: “Many years ago, a sufficient number of able seamen could be procured . . . but, ever since the year 1740, the many naval wars, the great encrease of trade and navigation, particularly in many countries, where formerly these pursuits were little attended to, and the consequent great and continual demands for able seamen, both for ships of war, and for merchantmen, have so considerably diminished the supply of them, that, in our own country, where there formerly used to be a great abundance of mariners, it is now, with great difficulty and expence, that any vessel can procure a proper number of able hands to navigate her.”

Crisenoy, “Les ecoles navales” (1864), 786: In Aug. 1773, Marquis [Pierre Étienne Bourgeois] de Boynes, naval minister for Louis XV wrote: “Sa Majesté . . . aurait aussi reconnu que la forme et la distribution des études de théorie et les exercices de pratique qui préparaient au service de la marine, seraient susceptibles de quelques changements

propres à en accélérer le progrès et à en étendre l'utilité, etc., ordonne: Il sera établi une école royale de marine dans le port du Havre, pour y instruire et y exercer tant dans la théorie que dans la pratique les jeunes gens qui se destineront au service de la mer"

n. 11. Willaumez, *Projet pour former des élèves marins à Paris même* (1800), 4: "Les matelots sont plus difficiles à créer [que nos bâtimens de guerre]."

n. 12. Des Nos, "Mémoire sur l'escole du canon de Brest" (Feb. 2, 1682), AN-Paris MAR/G86, No. 2: ". . . lieux qui me semblent les plus feconds en gens propres pour ce mettier. . . ." For example, "Dans tout l'Evesché de vanne quoy qu'il y ait peu de vaisseaux neantm[oins] Il y a quantité de bons matelots et propres pour ce mettier. . . ."

Intendant Jean Talon, cited in Chapais, *Jean Talon* (1904), 422-423: "Les jeunes gens du Canada . . . se dénouent et se jettent dans les écoles pour les sciences, dans les arts, les métiers et surtout dans la marine, de sorte que, si cette inclination se nourrit un peu, il y a lieu d'espérer que ce pays deviendra une pépinière de navigateurs, de pêcheurs, de matelots, et d'ouvriers, ayant naturellement de la disposition à ces emplois." / "The young people of Canada . . . devote themselves, indeed throw themselves into schools for sciences, into the arts, trades, and especially the maritime [naval] ones, such that, if this inclination was fostered a little, one could hope that this country would become a nursery for navigators, for fishermen, sailors, and laborers, having a natural disposition for these occupations."

n. 13. Boteler, *Six Dialogues about Sea-Services* (1685), 61-62 [recte 60]. The first steps toward competence involved getting men "inured to live out of sight of Land, to learn new Ropes and more Sayls, to get an encrease of Sea-language, and to know and Steer by the Compass."

Of the lengthy merchant voyages to Asia, Boteler asked rhetorically "whether there be not as many good Mariners lost by the length of the way, and the often alteration of Air and Climates, as gotten by that Practice and Experience." *Ibid.*, 67-68.

n. 16. García de Palacio, *Instrucción Náutica* (1587; 1988), 81: Third Book: Of Simple Astrology: ". . . because mariners who understand astrology [astronomy] are very few, and those who are ignorant are many."

Waghenaer, *Spiegel der Zeevaerdt* (1584), xvi: "dese sake gaet aen de conste vande Geometrie/ ende is den Stuerlieden veel te swaer."

Saltonstall, *The Navigator* (1636), 13: "Navigation is daily practised by some few expert Sea-men, but more more abused by many hundreds of Ignorant Asses . . ."

Vooght, *Zeemans Wegh-Wyser* (1695), 36: "alwaar men dezelve sal grondigh leeren uyt vinden / en om d'onbegaaftheyd der Leerlingen hier over slaan."

Van Breen, *Stiermans Gemack* (1662), poem on verso of frontispiece: "Daer van getuyght dit BOECK, dewijl het leert . . . seer licht des Stiermans konst Gansch sonder Rekening."

n. 18. Van Breen, *Stiermans Gemack* (1662), title-page: "Liefhebber der vrye Konsten, eertyts by der zee gevaren hebbende, ende nu bedienende 't Equipagemeesterschap van hare Ed. Mog., ter Admiraliteyt in Zeelandt tot Middelburgh, ende mede Schips Ycker ende Wynroeyer aldaer." / "Lover of the liberal Arts, having formerly sailed the sea, and now serving as the Equipment master for the Noble Mighty Admiralty of Zeeland and Middelburgh, and also Ship's inspector of weights and measures and Wine gauger."

PROLOGUE

n. 8. Apianus, *Cosmographia* (1524) contained four volvelles: a device for determining the horizon line, an altitude sundial, a meridian device, and a lunar clock. In 1550, Gemma Frisius reissued the work with an additional volvelle, a nocturnal; see Dekker, “Globes” in *History of Cartography* (2007), 3.150, citing Gingerich, “Astronomical Paper Instruments with Moving Parts” (1993).

n. 10. Medina, *Arte de Navegar* (1545), Prologo (aii-aiiv): “. . . quan numero de ge[n]tes navega[r] . . . vie[n]do quan largos y peligrosos caminos por la mar se hazen, y que/ pocos delos q[ue] navegan saben lo que ala navegacio[n] se requiere, la causa es, porq[ue] ni ay maestros q[ue] lo enseñen, ni libros en q[ue] lo lea[r].”

n. 11. Cortés/tr. Eden, *Arte of Navigation* (1561), f. iii, Dedicatory letter: “geuyng [giving] also true rules to Maryners, & shewyng wayes to Pilotes, by teachyng them the making and use of instrumentes, to knowe and take the altitude of the sunne, to knowe the tydes er ebbying and flowyng of the sea, howe to order theyr cardes and co[m]passes for Nauigations, . . . : teaching them furthermore the makyng of Dyalles both for the day and for the hyght, so certen, that in all places they shall shewe the true houres without defaute.”

n. 16. Medina, *Arte de navegar* (1545), f. lxxvi and see Medina/tr. Frampton, *Arte of Navigation* (1581), 62, “imagine the figure of a man in the pole articke, which hauing his face towards the middest of the day, and beyng so put, the left arme shalbee towards the East, and the right towards the West, therefore”

n. 21. García de Palacio, *Instrucción Náutica* (1587; 1988), 143; On the general mariner, “He must be very diligent by night and by day, whether in arranging things for his ship, or in foreseeing changes in the weather before they occur Finding himself in peril, or a storm, he must be particularly brave and diligent; albeit, as a person who carries such a burden on his shoulders, he must also be timourous and suspicious of every danger He must also be confident in what he does . . . because always lacking confidence and fearing his decision, he will never be successful Herewith, he is to have good instruments”

García de Palacio had a different list for the captain: “a good, Christian person and fearing God, . . . shrewd and discrete, in order to manage the diversity of men that he carries along, by himself exhibiting, for a good example, honesty, piety, and affability to them, by rigorously repressing the excesses he might possess, and by settling the differences that are presented to him with good, sound, and circumspect reason.” *Ibid.*, 142.

For mariners, see ch. XXX “Of the Mariners: . . . If a mariner knows how to prick a point on a chart, take an altitude with the quadrant, astrolabe, and cross-staff, line up the guards with the North-star, at each point, for the hours of the night and know where the Sun and Moon are by them, and how to obtain the rising and ebbing of the tide, and the conjunction and opposition of the moon, as was taught before, it will be of much value, and such is reason to give him preference. When the others do not know any of that mentioned, it will be enough if they are diligent in obeying whatever order is given them, assisting at the tackles, and brave in crises.” *Ibid.*, 149.

n. 22. Cuningham, *Tractaet des Tijds* (1605), dedicatory letter to Burghemeesteren, “. . . huyden sdaechs veel Piloten die noch lesen noch schrijven en connen/ jae oock soodanighe die qualijcken soo geschickt zijn/ dat sy connen leeren.” / “nowadays there are many pilots that can neither read nor write, [but] even the bad ones are so capable, that they can learn.”

n. 23. Wright, *Errors in Navigation* (1599), “To the Reader”: those “auncient maisters of shippes, whom M. Bourne maketh report of, who not many yeares since, wedded likewise to their accustomed usage, have mocked them that have used Charts, or Crosse staves, saying they cared not for their sheepes skinned, they could keepe a better account upon a board: and them that observed the Sunne or starres for finding the latitude, they would call sun-shooters, and starre shooters, and aske if they had hit it.”

n. 26. Black and white beans were used from Antiquity through the early modern period throughout Europe for voting.

n. 27. Cortés, *Arte of Navigation* (1561), 73v: “the Maryners holde opinion that it is not distaunt more then three degrees & a half: yet to my iudgement, more credit ought to be geuen to the Astronomers then to the Maryners.”

Astronomer Johann Werner gave an incorrect value of 4°9’—rather than the more correct 3°30’ suggested by the working mariners.

n. 36. Dias likely studied with Rodrigo Zamorano, who held the post of *catedratico* from 1575 until at least 1581, and published a textbook, *Compendio del arte de navegar* (Sevilla, 1588), that saw four Spanish editions and Dutch and English translations. Dias’s account was not included in the first edition of Hakluyt’s *Principal Navigations* (1589).

CHAPTER ONE

n. 3. Coignet, *Nieuwe Onderwijsinghe* (1580), f. 3: “De conste vander Zeevaert [n]oemen wy ghemeynelijcken/ de wetenschap/ om een schip/ by regule te connen sekerlijcken stieren/ van d’eene havene tot t’andere.

Dee, *Elements of Geometrie* (1570), Mathematicall Praeface, p. diiiiv: “The Arte of Navigation, demonstrateth how, by the shortest good way, by the aptest Directio[n], & in the shortest time, a sufficient Ship, betwene any two places (in passage Navigable) . . . may be co[n]ducted.”

n. 4. Already in the 1560s the Florentine traveler Lodovico Guicciardini had noted that Holland “exists principally upon its fishing and shipping” and counted “more than 800 good large sailing ships,” along with another “600 other ships and boats which they call fishing busses.” Guicciardini, “Description of the Low Countries,” in Herbert H. Rowen, ed., *Low Countries in Early Modern Times* (London: MacMillan, 1972), 3-11, 10.

n. 5. The first Dutch vessel to venture to Indonesia returned home in 1595, while the first voyage to Australia would take place in 1605-6. Henry Hudson would sail to Nieuw Nederlands in 1609, and the WIC planted a colony in Dutch Brazil from 1624 to 1654.

n. 7. The five Admiralties were at Amsterdam, De Maze (Rotterdam), Friesland (Dokkum), Noorderkwartier (Enkhuizen and Hoorn), and Zeeland (Middelburg).

n. 14. Monson, *Naval Tracts [1624]*, (1902), IV.30 describes the difference between the master—responsible for “managing and tacking of the ship”—and the “pilot and coaster”: “He is to carry the ship over certain sands, or into such ports and harbours as the master is not acquainted with, at which time the master himself ought not to control him but to follow the course and directions of the pilot.”

n. 17. The distinctions between these categories are captured by Blome, *Gentlemans Recreation* (1686), 127: “There are two sorts of *Navigation*, the one *short* and *common*, that is, Stearing a *Ship* from *Port* to *Port*, along the Coast, seldom Losing sight of Land; and this is termed Coasting. The other part of *Navigation*, is *Great* and *Artificial*, for that it undertakes large *Voyages*, and requires more knowledge, and experience.” (Emphasis in original.)

n. 18. Saltonstall, *The Navigator* (1636), 14–15 wanted this “ingrafted” mental image so “that at the first sight in all assayes, there happen not any mistake, which may prove many times very dangerous, to the hazard of Ship and goods, with lives and all; therefore for the benefit of those young Practitioners, which perchance are as yet unacquainted with them, I have heere framed this Figure following . . .”; see p. 16.

Cornelis Anthonisz./Antoniszoon explained (in Robert Norman’s English translation of his work, *Safeguard of Sailers, or great Rutter . . . with other necessarie Rules of common Nauigation*, tr. Norman (1584), f.76v) that “for the easier understanding of the willing learner, I have hereafter set downe in plaine sort, a co[m]passe flie, & the maner how to knowe the apertiment [position of the compass] by memorie.”

n. 19. Davis, *Seamans Secrets* (1595), f. A2: “It hath been an ancient custome among Mariners to devide the Compasse into 24. equall partes or howers, by which they have used to distinguish time, supposing an East Sun to be 6. of the clocke, a Southeast Sunne 9. of the clocke,” and so on.

Philip Moore, *A fourtie yeres Almanacke* (London: By Ihon Kingston, for Henry Saunderson, 1567), contained “A Verie plaine and perfecte table, called of some Mariners the Flye”—a circular tide table. Cited in Waters, *Art of Navigation* (1958), 128.

n. 20. Reyersz., *Stuurmans-Praetjen Tusschen Jaep en Veer* (1637), 22 (margin): “Hoe ‘t komt dat een Stierman . . . de grondt eer werpt als de gissinghe is.” Boissaye de Bocage II, “Memoire” (Havre de Grâce, 1682), AN-Paris MAR/G86, f. 22: “Lon fait remarquer l’Importance quil y a lorsque lon va chercher une terre de se faire de l’Avant on sa route affin de se deffier du mal qui pourroit arriver d’une estime trop foible.”

n. 22. Bourne, *Regiment of the Sea* [1574], f.42v: In his discussion of how a “maister and Pilot” might track “the way of the ship, as touching the swiftnesse or slownesse that the shippe goeth,” Bourne described the practice of reciting “some number of wordes, or suche other like” to count out a certain “knowne part of an houre.” The navigator would stop the log’s line when a set “number of wordes was spoken” and then multiply the number of “fadomes by the portion of tyme.”

n. 23. The finds from the *Mary Rose* suggest that the log and line were in use by the 1540s; Hicks, “Navigating the *Mary Rose*” (2009), 357.

Lakeman, *Een Tractaet, seer dienstelijck voor alle Zee-varende Luyden* (1597), f. Biir-v: “die Enghelschen ghebruycken Menut-glasen/ setten die achter opt schip/ ende hebben een langhe coorde/ daer maken sy een boyken aen vast/ ende laten die achter uyt dryven/ tot dat Menut-glas verlopen is/ dan meten sy die Coorde hoe veel vadems hy in een Minute achter uyt ghedreven is/ ic neme vyf ende twintich vadems in een Minute/ tweentsestich mael vijf ende twintich vadems voor een mijle bevinde int ure geseylte te hebbe[n]/ een myle min oft meer nae den voort-ganck van't schip is/ dit ghebruycken de Piloten tot assistentie van die voorgaende gissinghe.” (There is no mention of the cord being knotted.)

n. 24. Mainwaring, *Sea-Mans Dictionary* (1644), 110: “*Travers-board* is a boord which they keep in the Steeridge, having the thirty two points of the Compasse marked in it, with little holes on every point, like a Noddy-bord, that is for him at the helme, to keepe (as it were) a skore, how many Glasses they have gone upon of the Compasse, and so strike a pin on that point; This is to save the Master a labour, who cannot with so much curiositie, watch every wind and course so exactly as he at helme, especially when we goe by a wind, and the wind veeres and hulls.”

n. 28. Golden Number hands:

- Seville, *Compost man[u]el* (1586), 119.

- Peter Apian, Peter, *Instrument-Buch* (Ingolstadii, 1533), f. Mii-[Miv]v.

- *Natürliches Zauber-Buch Oder: Neu-eröffneter Spiel-Platz rarer Künste . . .* (Nürnberg: J. A. Stein und G. N. Raspe, 1745), 316, 317.

n. 29. Mnemonic phrases for calculating the Epact:

- “Add G, beg C, fad F.” Cited in W. H. Vail, “Discussions: Uncle Zadock’s Rule for Obtaining the Dominical Letter for Any Year,” *The American Mathematical Monthly* 29, no. 10 (1922): 397–400.

- “Alta Domat Dominus, Gratis Beat Equa Gerentes
Contemnit Fictos, Augebit Dona Fideli.”

Guillaume Durand (ca. 1230-1296), *Rationale diuinorum officiorum* (Lugduni [Lyon], apud haeredes Iacobi Iuntae, 1565), f. 473v.

- “Adam Deed Geen Baet /
En Godes Cracht Freest Al Dat Folck”

Van den Broucke, *Instructie der Zee-Vaert* (1609), 5.

- “ADam Die God Bad, En Gods Kragt Freest al dat Volk.”

This, the most popular expression, appears in at least three textbooks and five of the manuscripts in the census:

Gietermaker, *Vermaeck der Stuerlieden* (1659), 8.

Nierop, *Onderwys der Zee-Vaert* (1670), 11 and Nierop, *Tijdt Beschrijvinge der Wereldt . . .* (Amsterdam, Gerrit van Goedesbergh, 1665), 203.

J. A. van Dam, *Nieuwe Hoornse Schatkamer* (1712), 6.

Jan Egberse Grient, “De Konst Der Stuerlieden” (1691), HSM A.2891(04) (Hs 0983), f. 5. “ADam Die Godt Badt En Godts Cracht Freest Al Dat Folck.”

Anonymous navigation workbook (ca. 1717-26), HSM S.4312 (07), f. 8: “Adam die God Badt En Godts Cragt Freest Al dat Falk.”

Boombar, “Onderwijs der Zeevaert” (1727-32), HSM S.1386, f. 2: “A Dam Die God Bad En Gods Cragt Freest Al Dot Folk”

Grootschoen, Navigation workbook (1728), HSM S.0712, f. 3v: “A Dam Die. Godt Badt En Godt Cragt Freest Al Dat Folk”

Anonymous navigation workbook (1760), MMR H 629, f. [5v]:

“ADam Die God Bad, En Gods Kragt Freest al dat Volk”

- “Acht Die Deugt / God Biedt Eer/
Gaert Cloeck Freugt / Angst Drijft Feer.”

Nierop, *Onderwys der Zee-Vaert* (1670), 11; and Nierop, *Tijdt Beschrijvinge* (1665), 203.

- “Al Drygt Doots Geessel Bitter Eyndt
Godts Cragt Fur Agt Doots Fondament.”

Van Dam, *Nieuwe Hoornse Schatkamer* (1712), p. 6; Grootsooen, Navigation workbook (1728), HSM S.0712, f. 3v.

- “Als Dirk Die Gans Bout Eet, /
Greep Claas Foort Al De Flees.”

Vooght, *Zeemans Wegh-Wyser* (1695), 320; Van Dam (1712), p. 6;
Grootsooen, Navigation workbook (1728), HSM S.0712, f. 3v.

- “Altitonans Dominus Divina Gerens Bonus Exstat.
Gratis Caeli Fert Aurea Dona Fideli.”

Vooght, *Zeemans Wegh-Wyser* (1695), 320.

Non-nautical example:

Johann Heinrich Alsted, *Compendium philosophicum: exhibens methodum definitiones, canones, distinctiones, & quæstiones, per universam philosophiam* (Herborn, Corvinus & Muderspach, 1626), 828.

- “At Dover dwell George Brown, Esquire;
Good Christopher Finch; and David Fryer.”

Seller, *Epitome* (1681), penultimate leaf, “A Perpetual Almanack.”

n. 30. Coignet, *Nieuwe Onderwijsinghe* (1580), f.3: “. . . de gheheele wetenschap vander ghemeynder zeevaart nergens anders in gheleghen en is/ dan in lichtelijcken ende sekerlijcken te kennen/ alle hoofden /havene[n] ende rievieren; hoe de selve haer in zee vertoonen ende ghesien worden/ hoe verre ende op wat streeck de selve vanden anderen ligghen/ op wat streeck der Manen sy volle zee oft ebbe gheven/ het loopen ende vallen van alle stroomen/ ende hoe de selve in ghedaente/ in diepten ende gronden sijn. . . .”

n. 31. Monson, *Naval Tracts [1624]*, (1902), IV.30-31: “This man’s [the pilot] charge is more than in the command of ship and company, and is of greater weight and moment than the office of a master, for by reason of our daily experience in long voyages the conduction of a ship is of little difficulty. For it has not been heard for many years that any ship ever went out of England, and returned home again without finding the [place] she went for; and yet we have very many lamentable precedents that, coming home from such voyages, for want of knowledge of the coast the ships have perished.” Monson continued: “The meanest mariner that trades to Rochelle, Bordeaux, Biscay, Portugal, and Spain, knows more in this kind than the great masters and others that go to the East Indies and long voyages, because they make four or five voyages in and out of our Channel to the others’ one, by which they gain daily experience of our soundings, coasts, marks on land, and the entrance of our harbours, which the others cannot do.”

Coignet, *Nieuwe Onderwijsinghe* (1580), f.3: “De ghemeyne zeevaart en gebruyct anders egeene conste[n] ofte instrumenten/ dan d’experientie / ende t’ compas mette[n] sinckloode/. . . .”

n. 32. The earliest printed rutter is that of Pierre Garcie, written in the 1480s and published as *Le routier de la mer* (Rouen, ca. 1502), then translated into English as *Rutter of the sea* (1528); the first Dutch-language example was published by Jan Seversz. in 1532; Schilder, *Early Dutch Maritime Cartography* (2017), 14.

Garcie, *Rutter of the See* ([London, 1536]), f. a.iiv provides a longer list of tools: “suche necessary instruments as behoveth to ye industry of his practyse, as the carde [chart], compas, rutter, dyal & other.” Navigators in the Baltic Sea reportedly sailed “without chart or compass, but [only] . . . a small book,” or even, according to Fra Mauro in 1460, just a sounding line. Rösler, “De Seekarte Ost” (1998), 103-4.

n. 43. Coignet, *Nieuwe Onderwijsinghe* (1580), f. 29, “alsucke zijn valsche ende bedriegelijck.”

n. 46. Decker, *Practyck vande Grootte Zee-Vaert* . . . (1631), dedication Aen de Edele . . . Heeren: “Coophandeling over Zee, welcke door Gods ghenade soo groot gheworden is, dat de Schepen der selfde overvloedigh varen na alle Oorden des gantschen Werelts”; “het welvaren van ’t Vaderland ende verbeteringh des Zee-vaerts.”

n. 47. Louis XIV, *1681 Ordonnance de la Marine* (1714), 142, “Enjoignons à tous Maistres & Capitaines que feront des *Voyages de long cours*, d’assembler chaque jour à l’heure de midy, & toutes les fois qu’il sera necessaire, les Pilotes, Contre-Maistres, & autres qu’ils jugeront experts au fait de la Navigation, & de conferer avec eux *sur les hauteurs prises, les routes faites ou à faire, & sur leur estime* . . .” (emphasis in the original).

n. 48. Waghenaer, *Mariners Mirrour* (1588), 3, “An Exhortation to the Apprentises of the Art of Navigation”: “For that which any man either young or olde exerciseth, searcheth out and observeth himselfe, sticketh faster in memory, then that which he learneth of others. Notwithstanding let him not neglect, nor shame to enquire of the Master of the Shippe, and other men exercised in this study, the situation of countries, the courses upon severall poynts, the depths or soundings, and the elevations of the Pole: and practise with the Crosse staffe, and Astrolabe. The which two, are the principall instruments (next the Compasse) that belong to safe and skilfull seafaring.”

n. 49. Waghenaer, *Spiegel der Seefahrt* (1589), “Der Autor zum Leser”: “Der Autor Lucas Joannes Wagener / bittet alle erfarnen Schipfer / Piloten / Steurleut und andere so von disem werck wissen und verstandt haben / das sie nicht underlassen / (so sie einige felle erkanten) die selben schriftlich oder mündtlich anzubringen / und antag zu geben zu Enckhüsen an gemelten Wagener / oder zu Ambsterdam [sic] am Büchhandler Cornelis Claussen / es sol ihnen die mühe oder arbeyt mehr dan doppel bezalet werden.”

Van Hollesloot, ed. *De caerte vander zee* (1587/88), “I ask that each and every pilot and shipmaster, and all who have knowledge of the sea, that they will make notes of everything on this rutter that is omitted or wrong and turn them over to me Cornelis Claesz., printer. I promise to correct them right away, and those who turn such in to me, I will pay them double for their efforts.” Cited in Schilder and Van Egmond, “Maritime Cartography in the Low Countries” (2007), 3.1390, n. 37.

Waghenaer, *Mariners Mirrour* (1588), 1, “Of the Use and Practice of this Book”: “I have conferred and shewen whatsoever is contained in this booke to divers Shipmasters and expert Pilots, and have corrected the same by their notes, [and they] according to their severall experience and judgement, have praised and allowed all these severall Chartes . . .”

Moore, *Practical Navigator* (1791), final page, advertisement: “John Hamilton Moore will be happy to receive any Information from every judicious Seaman respecting the different Places he may visit, in order to compleat his Plan of publishing the most correct Charts of all Parts of the known World on true Principles, which has never yet been done.”

n. 50. Waghenaer, *Thresoor der zee-vaert* (Leiden, 1592), XIX, ch. 1:

“Een straffinghe vande ongheleerde ende afgunstighe oude Stuerlieden, met een onderwysinghe vande Ionghe Zee varende mannen.

“Wy willen hier voor d’aldereerste die oude bedreven Stuerlieden vermanen van henlieder ampt ende bedieninghe: te weten/ dat henlieder werck is/ dat sy die ionghe ieucht by hun nemen/ ende van alles onderrichten/ voor soo veel als de wetenschap vander zee aengaet: ende niet en willen doen als sommighe neus-wyse/ die de conste willen versmooren/ ende voor hun selven alleene houden: de welke als sy ghevraecht worden niet en willen antwoorden/ deur dien sy somtijts t’selve niet wel en wete[n] oft verstaen. Daerom ist dat sy die Pascaerte[/] het Astrolabe oft die Graetboghe al heymelijck ende alleen ghebruycken/ ende en willen die ionghe ieucht oft aencomelinghen daer niet by hebben: maer loopen met de Caerte indo coye/ om dat sy niet en willen besien zijn. Ick hebbe dit selfs bevonden/ doen die grote schepen soo sterck op Spaignen voeren. Daerom ist dat ick alle oprechte Piloten ende Stuerlieden vermaent wil hebben/ dat sy/ hier inne hun willen beteren/ ende de ionghe ieucht/ die yuerich is/ helpen willen/om de wetenschap vander zee te leeren kennen.”

Fournier, *Hydrographie* (1667), 124: “Car plusieurs Pilotes sont si vains, opiniastres; & meschant, qu’ils ne veulent communiquer à personne, leur estime, de crainte qu’on apperçoive leur deffaut, voulant par là faire croire qu’ils ont quelque reigle plus assurée que les autres, qu’il ne veulent dire.

“Marque tres-assurée pour l’ordinaire d’une franche beste, d’un ignorant & meschant homme, qui prefere une vaine & fausse reputation, au salut & à la vie des hommes & marchandises, qui sont en sa conduite.”

Viviers, “Mémoire” (1681) AN-Paris MAR/G86, f. 47: “En France les Pilotes qui ont fait quelques remarques, les cachent pour se rendre necess.res. Tous les autres sont fort ignorans, et croient qu’on ne peut naviguer par la hauteur dans la dite mer.

Pour y remedier il faut establir des escolles de Pilotes. . .”; f. 49v: “au lieu de les communiquer [ses remarques] & d’instruire les autres Il les cache pour se rendre necessaire. . .”

n. 59. Coignet, *Nieuwe Onderwijsinghe* (1580), f. 29: “Capittel XIII Hoe een Pilote toesien moet dat sijn zeecaerte goet ende seker sy, ten eynde datter geen abuys en sy int varen.”

n. 60. Viviers, “Memoire” (1681), f. 49: “les Pilotes de cette mer [Mediterranée] qui ne scavent la pluspart ny lire ny écrire.”

n. 65. Reyersz., *De vaste Grondt der Loflycker Zee-vaert* (1622), subtitle makes clear that *liefhebbers* were practitioners: “Dienstich voor alle Lief-hebbers der Zee-vaert, ende voornamelyck voor die gene die 't Stiermanschap met goet oordeel ende verstandt begheeren te bedienen.” p. 3: “Tot den Leer-Gierighen Lezer.”

n. 66. Leonard Digges, *Prognostication euerlasting* (1567), subtitle: “diuers generall pleasant tables, [joined] with many compendious rules, easye to be had in memory.”

Blundeville, *Exercises* (1594), f. 341: “I would wish all carefull Mariners to acquaint themselues with as manie bright Starres as they can, . . . and also to learne by some Table the declination of euerie such Starre. . .”

n. 68. Blaeu, *Light of Navigation* (1612), f. *v, “To the Reader.” Blaeu explained why he was omitting the more technical details: “I have heereunto added a Brief Institution

touching the Arte of Navigation: wherein is perfect. In shewed/ what knowledge of Astronomie is necessarie for a Seafaring man: wherein hitherto there hath beene much abuse committed among them. But unnecessarie things/ wherewith some Seafaring men trouble themselves in vaine/ I have omitted and wholly left out: as/ what the Eccentricities/ Augeas and Apogeas/ the Longitude/ Latitude/ and the Paralaxes of the Planets are: all which things (as also manie other Astronomicall high Speculations) have no use in Seafaring/ nor can by anie meanes further a Seafaring man.”

Waghenaer, *Spiegel der Zeevaert* (Leiden, 1584), xvi, see Introduction n. 16 above. Jarichs van der Ley, *T Ghesicht des grooten Zeevaerts* (1619), “Aende Const-lievende Leser”: “Oock leer ick hier niet de Const vande grote Zeevaert in alle punten: Maer alleen de vernaemste, waer deur de Stuyrluyden onghelooflijcke doolinghen der longitudo gebetert worden. . . .”

Maer hoe, ende waer aen, als Son, en vaste Starren na ghelegentheydt des tijts, bequaemst zyn om de polus hooghde by te nemen [. . .] wordt hier vande inventeur niet gheleert, de wijle die by verscheyden Authoren ghenoechsaem beschreven zyn, en van goede Leermeesters”

n. 71. Van Selm, *Nederlandse boekhandelscatalogi* (1987), 182: “Zijn uitgaven waren niet bestemd voor traditionele boekgebruikers als geleerden en geestelijken, maar voor een categorie burgers die in Holland economisch de toon aangaf.”

n. 73. Claesz. reprinted a 1592 Antwerp edition of Apianus as *Cosmographie, ofte Beschrijvinge de gheheelder werelt* (1598); diagrams with volvelles appear on the recto of leaves 11, 14, and 35, and the verso of leaf 101.

n. 74. The *Spiegel* was for sale in various combinations. Customers could buy part 1 and part 2 separately for 3 guilders and 6 stuivers apiece. For the entire work, they had to lay out 6 guilders and 10 stuivers. In the end, the expanded version of the last edition cost 9 guilders and 10 stuivers. *Const ende caert-register* (1609), fol. B3.

n. 75. Waghenaer, *Thresoor der zee-vaert* (1592) 202, “Aenghesien dat dit boeck niet alleene en sal zijn tot dienst vande zeevarende lieden/ maer ooc vande cooplieden ende meer ander vermaerde mannen . . .”; he provides several pages of directions for sailing to Asia before concluding, 204, “Dit sij nu hier van genoegh gheschreven ten dienste vanden coopman”

n. 79. In Waghenaer, *Spiegel* (1584), tables appear on the following pages: Golden Number (8), Sun’s declination (12-13), table of stars (16-17), sun’s right ascension, fixed stars (18), courses (*streeks*) for European locales (26-28), ‘elevation or height of the pole’ at various ports (29), the tides (34-35). The English edition of the Pole Star volvelle appeared in the *Mirror* (1588), f. B3 as “An Instrument Uranicall or moveable compass for the starres.”

n. 85. Keteltas, *Ghebruyck der Naeld-Wiising* (1609), title-page: “Als oock de t’samenstellingh eenes Instruments, waer doormen can vinden de verhooginge des Werelts afpunten sonder hulpe van Son Maen ofte Ster.”

n. 86. Veen had studied with Robbertsz. Le Canu. Burger, *Amsterdamsche Rekenmeesters* (1908), 194.

n. 87. Cuningham, *Tractaet des Tijds* (1605) includes standard almanac components, such as an annual calendar of holidays, a wound man, information on eclipses, and a two-

page table of the sun. He had a broad audience in mind: while “navigateurs” and “piloten” topped his list in the dedicatory epistle, he also felt a host of other men—from smart “huysman” to medical doctors, priests, and teachers—should join mariners in learning how to carry out calendrical calculations.

n. 89. Regarding Van den Broucke’s illustrative program, the 1610 edition of the *Instructie* also included an engraved sheet of celestial globe gores; Leiden University Library LUB 540 F27.

n. 90. Van den Broucke, *Instructie der Zee-vaert* (Rotterdam, 1609), 99 [1610 ed., 107]: “Dit volghende zijn de hoofd punten, die eenen Leerling daghelijcx een Iaer lanck, van elcx een Punct moet onderhouden, om alles (de Zee-vaert belangende) inde memorie te bekomen. NOTA. Daghelijcx eens overlesen, datmen van buyten kan, als, tot het passen, ende schieten te verstaen: ende voor al de 12. teecken en met de 7 planeten, met de Aspecten onthouden.” The planetary aspects are their angles of conjunction.

n. 91. Van den Broucke, *Instructie der Zee-vaert* (1609), “Tot den Leser”: “Ick hebbe noots-halve[n] / den kortsten ende den geringsten wech gheleert: alsoo de Zee-Varende Personen dese konst leerende/ door langhe op te houden daer van een walghe kryghen.” Following page: “Door dit naer volgende Liedeken/ leertmen alle de Beelden des Hemels kennen/ door geheele werelt / even als oft men eene[n] Hemelsche[n] Globus voor hem waer ziende.”

n. 92. Mnemonics for the Sun’s Altitude, in degrees (G=7, up to M=12 or N=13). Unlike the unvarying sequence of seven Dominical Letters, here the numbers fluctuated slightly over the years, for in contrast to the Pole Star’s Regiment, which remained essentially constant for a century at a time, the Regiment of the Sun needed to be updated approximately every twenty years.

- “In korte Jaren Hebben De Hollantsche Ghesellen Gheluckich Ghevaren/ Haren Haen [*sic*] Is Coninck.” Van den Broucke, *Instructie der Zee-vaert* (1609), 5.

A slightly different series of initials is necessary later in the century:

- “Kleyne korte jaren is ’t Hollants geslacht/ geluckig gevaren het yeder lustigh maeckt.” Gietermaker, *Vermaeck der Stuerlieden* (1659), 37. The French translation, *Le Flambeau Reluisant, ou proprement Thresor de la navigation* (1667), 46 includes no phrase, just a table filled with the letters same letters: “Suit la Table: KKIIHG GGHYLM.”

Sleutel, “Konstige oefeningen” (1675-77), MMR H631, 11: “Kleijne Korte Jaren Ist Hollants Geslacht / Geluckig Gevaren Het Ider Lustig Maekt”

Jan Egberse Grient, “De Konst Der Stuerlieden” (1691), HSM A.2891(04) (Hs 0983), f. 9: “Kleyne korten jaren ist / Hollants Schlacht Geluckigh Gevaren / Het ijder lustigh maeckt”

Graaf, “Schat kamer” (1763), MMR H633, f. [2]v: “kleine korte yaaren ist / hollads [*sic*] geeslagt geelukig geevaaren / het yder lustig maakt” (The rhyme would have been long out of date by the time Willem de Graaf copied it in his workbook.)

- “Kooningh Karel Is In Hoogheydt Gegroet / Geest Gebouden Hoe Ider Leeven Moet.” Vooght, *Zeemans Wegh-Wyser* (1695), 25.

Altitude mnemonic:

Van Breen, *Stiermans Gemack* (1662), 145, two “little verses” (*veersjens*) to help determine degrees and minutes of altitude:

Dit eerste Veersjen is om de Graden te vinden.

Leert Myn Loops Loop, In 't Iaer;
 Iy Hebt Iacht, Ick Loop Naer.
Dit tweede Veersjen is om de Minuten te vinde.
 Op Gane, Ooc Het Zuyd Net,
 Hier Recht Na, Yck Vind Het.

Zodiac mnemonic:

John Forbes, *The Mariner's Everlasting Almanack Wherein Is Set down Diverse Motions of the Moon . . . Together with Everlasting Tyde-Tables . . .* (Aberdeen: Printed by the author, 1681), 15: 2 Evil 1 attends 3 its 4 object, 5 unvailed 5 vice,
 5 Vain 5 villans 3 jest, 3 into 1 A 8 Paradice.

n. 93. Van den Broucke, *Instructie der Zee-vaert* (1609), described on [p.] 61, depicted on [p. 62]: “Dit volghende Instrument leert de Declinatie der Sonne vinden/ sonder Declinatie Boeck”; the recto of unpaginated page before fol. 21 he notes that “ick fol. 61 de Sons declinatie in 't vier-kantighe leer vinden: maer alsoo ick nu om het nieu geinventeerde Instrume[n]t de sons declinatie in 't ronde gemaect heb/ soo sal ick die hier oock leeren maecken.” [p.] 56: “Voorts / die lustich is om Zee Caerten te maecken die kan ic (door Godes hulpe) in eenen korten tijt Meester daer af maken: om voorts door vlijt geen onderrichtinghe meer te behoeven.” [p. 62]: “Dewelcke in een maent/ ofte minder tijdt/ (door Godes hulpe) kan gheleert worden.”

n. 94. Reyersz., *Stuurmans-Praetjen Tusschen Jaep en Veer* (1637), 3, “. . . wy sullen eerst vande Compassen uyt het nacht-huys [i.e. zodiac] beginnen/ of ghy die wel verstaet.”

n. 96. For instance, in his 1649 lectures, Balthazar Gerbier includes a curious mix of standard nautical details with the historical and the fantastic: “the 32 points of the Compasses,” “how to Saile by the Globe,” follow a discussion of “Fires which appear when there are storms at Sea.” He offers cryptic guidelines for weather prediction, only a few of which would have been useful on the open water (he discusses sea-birds and dolphins but also forests). Gerbier, *First Lecture Touching Navigation* (1649), 13, 19, 20.

Louis XIV, *1681 Ordonnance de la Marine* (1714), 65: The “Professeur d'Hydrographie” must be knowledgeable about “les Méteores pour prévoir les Orages entant qu'il se peut faire.”

Witsen, *[Architectura navalis]* (1671), 474-5: “Een goedt Stuurman behoort mede weêr-wys te zyn . . . De Zon 's avondts roodt, geeft op den volgenden dagh goet weêr. Dikke wolken om de Zon, in 't opgaan, beduidt dat dien dagh koude staat te volgen . . .”

n. 97. Gietermaker, *De drie Boecken* (1666), 28. “Nota: Alsoo dit navolgende schoon papier zoude gebleven hebben, sal ick het selvige met dit Sterre-liet vervullen.” The verses were not retained in later editions of Gietermaker, nor in its French translation, the *Flambeau reluisant* (1667). Whether the decision to remove the *sterre-lied* was a publisher's decision based on conserving paper, due to the difficulties of translating star names into rhyming couplets in foreign languages, or because of a shift in opinion about the utility of scientific hymns, the end of the seventeenth century also concluded this particular song cycle. Van Gent, “Het Sterrenlied” (2005), 211, notes that the verses could be set to Protestant or Catholic hymns.

n. 99. Waghenauer, *Mariners Mirrour* (1588), f. B2v: “Yet we would have the reader admonished, that the Guards or Watchers are placed in this Instrument exactly opposite to

their due place: leaving nevertheless the two greater starres of those Guards, in their owne place between the Pole starre and the Dragons tayle: that thereby may be knowne, what starres are in the meridian, when the Guardes, are in those points. But let the upper part of the booke, which representeth the North, be turned to the South, and yet in such sort, that the East poynt, may be right Eastward. For so shall these stars stand in order. Afterwardes the booke may be turned and tossed at pleasure, so that heede be taken, that you misse not in the point of the compasse.”

n. 104. Van Dam, *Nieuwe Hoornse Schatkamer* (1712), f. [*7], “Voorreden”: “Om dat het verstand van zaken [i.e. Meetkunst] de grootste steunsel is van een goede en vaste Memorie, daar men sonder een grondige kennis haast verliest, ’t geen sonder fundament gebouwd word, rustende alleen in de denkbeelden, op het getuygenisse van een ander.”

CHAPTER TWO

n. 1. Denys, *L’Art de naviger, . . . ou Traité des latitudes* (Dieppe, 1673), 1: “La Navigation comme un Chariot Mystereux est portée, ou bien mieux roule sur 4 rouës”, qui sont, 1. le rumb de vent, ou la partie du Monde, vers laquelle va le Navire, 2. le chemin & l’avance que fait le Navire en allant vers cette partie du Monde: . . . la troisième est la latitude, . . . & la quatrième sera la longitude. Ibid., 2, “notre Char mystereux de la Navigation.” Ibid., 6: “ces 4 animaux mystereux ne representent pas mal les 4 parties de la Navigation, en vous disant que l’Aigle est une aussi naïfve peinture de la latitude que l’on sçauroit souhaiter; puis que bien plus que l’Aigle elle s’éleve jusques dans le Ciel pour y contempler fixement le Soleil & les Estoilles. Secondement la face de l’homme nous crayonne assez bien le rumb de vent qui demande une prudence & une circonspection toute propre & particuliere à l’homme, lequel seul est capable de prévoir le devant ou tend la route . . . Troisièmement l’Ecriture sainte mesme nous represente le chemin par le Lyon . . . qu’il dit estre le plus fort entre toutes les bestes . . . Enfin la longitude ne nous est pas semblablement mal représentée par le Beuf [sic], à raison du peu de connoissance que la nature nous a donné jusques à present touchant cette partie de la Navigation.” Ibid., 5: “Ce n’est pas mesme sans mystere qu’il est parlé des animaux premier que les roües; puis que la theorie doit preceder la pratique.”

n. 5. Davis, *Seamans Secrets* (1595), ff. C3r-v, “There is another way most excellent for the finding of the Suns declination at all times, that is to search by the Ephimerides the Sunnes true place in the Ecliptick for any time p[r]oposed whatsoever, and then by the tables of Sinus the declination is thus knowne. . . but because Seamen are not acquainted with such calculations, I therfore omit to speake further therof, sith this plaine way before taught [e.g. the Regiment] is sufficient for their purpose.”

n. 6. Napier, *A description of the admirable table* (1616), f.[A4]: “this new course of Logarithmes . . . is so fitted to helpe the weaknesse of memory, that by meanes thereof it is easie to resolve mo[r]e Mathematical questions in one houres space, then otherwise by that wonted and commonly received manner of Sines, Tangents, and Secants, can bee done even in a whole day.” f. A2: “To the Right Honourable and Right Worshipfull Company of Merchants of London. . . [Due to] “your continuall employement of so many Mariners in so many goodly and costly ships, in long and dangerous voyages, for whose use . . . this little booke is chiefly behoovefull. . .”

n. 10. Norwood, *Trigonometrie* (1631); this work includes both plane and spherical trigonometry, “Both performed by that late and excellent invention of Logarithmes . . . Whereunto is annexed (chiefly for the use of Seamen) a Treatise of the application thereof in the three principall kindes of sailing . . . With certaine necessary Tables used in Navigation.”

Oughtred, *An Addition Unto the use of the Instrument Called the Circles of Proportion* (1633), advertised that “the Former Rules Concerning This Instrument Are to Bee Wrought Not Onely Instrumentally, but with the Penne, by Arithmeticke, and the Canon of Triangles.”

n. 11. Robbertsz., *Onder verbeteringhe* (1600), Dii: Ist datmen die nu op den *Catholicum Hemisperium* Globe ofte ennighe andere Instrumenten wil besien: ofte om perfecter te weten door sperische reeckeninghe uyt de tafelen *Sinus* reeckent.” / “That can [be seen] on the Catholic Hemisphere globe or any other instrument; or, to know more perfectly, through spherical calculating, compute using sine tables.” (emphasis in the original)

n. 14. See e.g. Makreel, *Lichtende leydt-starre* (1671); Vries, *Schat-kamer Hier by gevoegt de Tafelen van Sinus, Tangens, en Secans: en de Logarithmus . . .* (1702); Van Dam, *De Nieuwe Hoornse Schatkamer* [bound with:] *De tafelen der sinuum, tangentium en secantium* (1712); Gietermaker, *'t Vergulde licht der zee-vaart . . . Nieuwe Konstige Tafelen, Der Sinuum, Tangentium en Secantium . . .* (eds. from 1677-1749).

n. 15. Nautical textbooks began including trigonometric tables in the 1730s and 1740s; e.g. Cabrera Bueno, *Navegación especulativa, y practica* (Manila, 1734); J. Sánchez Reciente, *Tratado de Trigonometria Nautica* (Seville, 1742); Rego, *Tratado Completo da Navegação* (Lisbon, 1755).

n.16. Berthelot, *Abrégé de la navigation* (Marseille, 1691), Epistre: “Mons.r de Viviers, Chef d’Escadre . . . m’a chargé du soin de l’Ecole d’Hydrographie de la Ville de Marseille, dans la vûë d’achever de desabuser entierement . . . les Navigateurs de la Mediterranée, de l’erreur dans lequel ils ont vécu jusqu’à present, de croire que la Theorie de la Navigation étoit inutile dans cette Mer. J’ai traité pour cet effet des Inconveniens dans lesquels cet erreur les fait tomber depuis tant de temps, & des moyens d’y remedier & de Naviguer avec toute la seureté que peut donner la Theorie du Pilotage, jointe avec la pratique de la Navigation.” See also the related account, “Memoire sur l’Etablissement des Ecolles pour la marine” (1699) in AN-Paris MAR/G86, ff. 55-59.

n. 18. Ord. 1584 art. 86 & 87, Ord. 1517 art. 21, cited in Cleirac, *Us et costumes de la mer* (1647), 491: “Art. LIV. Maistres de navire, Pilotes, & Lamaneurs seront examinez avant que d’estre receus, & ne le doivent estre s’ils ne sont trouvez capables: & les Lamaneurs seront reduits en chasque Port en nombre réglé & competant.”

n. 19. The legislation of Jan. 28, 1627 was codified in 1629 as the “Code Michau” de Marillac. Louis XIII, *Ordonnance . . . sur les plaintes et doléances faittes par les députez des Estats de son royaume convoquez & assemblez en la ville de Paris en l’année 1614. & sur les advis donnez à sa Majesté par les assemblées des notables tenuës à Rouen en l’année 1617. & à Paris en l’année 1626. Publiée en Parlement le 15 janvier 1629* (Paris: A. Estienne, P. Mettayer & C. Prevost, 1629), 267-68, art. 433: “mesme nous appointerons des pilotes hydrographes, des plus capables qui se pourront trouver, qui trois fois la semaine s’occuperont à enseigner publiquement és lieux et ports où ils seront establis, l’art de la

navigation: Et tous ceux qui voudront l’entendre et s’addonner audit art, seront receus indifferemment sans payer aucune chose, & parce moyen pourront apprendre la theorie de ce dont les divers voyages qu’on leur fera faire, leur enseigneront la pratique.”

n. 20. Dieppe: Guibert, *Mémoires pour servir à l’histoire de la ville de Dieppe* (1878), I.348-350: In addition to making charts and globes, Descelliers, Prescott, and capitaine Cousin may have taught in Dieppe informally. Guérard offered lessons after his 1615 appointment, and was followed later in the century by sieurs Dupont, Adam, Caudron, and then Denys.

n. 21. The 1584 Ordonnance explained that “Lamaneurs, sont Pilotes & Guides des Rivieres & Havres particuliers”; cited in Cleirac, *Us et costumes de la mer* (1647), 493.

The 1634 *Ordonnance du commandeur de la porte*. N.A.F. 9490, f. 13: “Il faut . . . trois pilotes dont le principal qui est celui des routes doit connoistre parfaitement le ciel, bien faire les observations et beaucoup de choses de son devoir qui sont décrites dans les routiers hollandais. Pour les deux autres, ils doivent être bons connaisseurs des côtes, savoir bien compter leurs manoeuvres, avoir grande connaissance du filage, sillage et de la dérive sur le soleil couché, prendre sur les traits de leurs compas les caps et pointes qui leur peuvent nuire ou servir sur le point de la nuit. Ils veillent tous les trois les uns après les autres, chacun leur quart, et doivent communiquer en sortant d’iceluy la route qu’ils ont faite pendant qu’ils y ont esté, et, devant que de sortir, montrer à celui qui entre la route qu’ils font, laquelle ils ne doivent pas changer sans avertir le capitaine. Doivent savoir parfaitement les entrées des havres, rivières, rades et mouillages”; cited in Anthiaume, *Evolution et enseignement* (1920) I.14.

n. 25. Nicolas Le Bon translated Manoel de Figueirido’s *Hydrographia, Exame de Pilotos* (Lisbon, 1608) into French as *Hydrographie ou Examen* (1618). Jean le Tellier produced his own interpretation of the English captain John Davis’ voyage to the Indies: *Le voyage de maitre Jean David, réduit par luy en tables* (1631). Le Tellier, a “pilot and hydrographer,” wrote original works as well—an account of a voyage of his own, which he framed as a lesson in logbook keeping (*Le vray moyen de trouver la variation de l’aymant*, 1639), and a proposal related to longitude and magnetic variation (*Voyage fait aux Indes orientales*, 1640).

n. 26. Denys, *Traicté de la variation* (1666), 48: “Voicy les observations que j’en ay fait faire dans un voyage de Canada.” / “Here are the observations I was able to made during a voyage from Canada.”

n. 28. Anthiaume, *Evolution et enseignement* (1920) I.132: Colbert “conjuroit Denys de réunir son zèle pour en faire un bon usage et former un plus grand nombre de pilotes qu’il luy seroit possible.”

n. 29. Le Corbeiller, “Denys à Colbert” (1916), 49 #8 (Sept. 9, 1667): [Mél. Colb. 145, f. 94], “Monsieur le marquis de Sévigny et quantité d’autres Messieurs qui von en Angleterre accompagner M. de Ruvigny, lesquels nous ont fait l’honneur de venir en vostre eschole roiale hors mesme des heures des cours.”

n. 31. Magnets: Le Corbeiller, “Denys à Colbert” (1916), 53-54, #13 (June 10, 1669): M. Berrier [Conseiller d’Etat] . . . “il se rencontra un de mes escoliers lequel l’aient aperçeu l’empescha avec menaces and insultes de la part de celui qui m’avoit frappé m’appellant frippon [*rascal, rogue*] . . . ” “je n’osay aller faire la révérence à M. Berrier qu’il m’estoit pourtant nécessaire de voir pour des pierres d’aimant que la direction m’avoit donné

commission d'acheter et pour partie de l'équipage du navire le saint Francois à laquelle ils m'avoient prié de travailler."

Noise: 54, #13 (June 10, 1669): "ma maison qui est vostre eschole est de pire condition qu'une rue puisqu'elle est la communication de deux rues avec une fontaine dont je dois avoir la moitié qu'ils rendent publique. Et pour me faire davantage d'insultes il se range un nombre de dentelières dans ce passage lorsqu'elles chantent à gorge desployée et ainsy interrompent tant mes escoliers que mes estudes particulières et l'attention à mon bréviaire et prières."

n. 32. Le Corbeiller, "Denys à Colbert" (1916), 48, #7 (Nov. 2, 1666): "Voicy un des fruits de votre eschole roiale que son père et moy prenons la hardiesse de vous présenter . . . Sa vivacité et la maturité de son esprit dans la tendresse de son aage [sic] m'en font concevoir de bonnes espérances, outre le temps qu'il a demeuré chez nous il a desja faict deux voïages en l'Amérique de sorte que se destinant pour la mer et aient passé la plus belle partie de sa vie à la navigation je trouve en luy toutes les dispositions d'y réussir en quoy il suivra les traces de son père . . ."

n. 33. Le Corbeiller, "Denys à Colbert" (1916), 49 #8 (Sept. 9, 1667): "Me voicy au bout de deux ans de profession de cette vostre eschole sans avoir prins aucun relasche. . ."

n. 34. Le Corbeiller, "Denys à Colbert" (1916), 52, #12 (March 31, 1669): "vostre eschole, en laquelle à la vérité il vient régulièrement tous les jours quelque vingtaines d'escoliers. . ." Ibid., 50-51, #10 (Dec. 1667), "Liste de ceux lesquels pendant ce mois se sont rendus nouvellement en l'eschole royalle d'hydrographie de Dieppe." After a list of twelve names, "Je vous puis asseurer qu'à présent l'eschole roiale est très florissante, composée de la plupart grands garçons et bons matelots comme vous le peuvent tesmoigner les catalogues des mois précédents." [Mél. Colb. 146, f. 448]

Ibid., 54-55, #14 (Nov. 24, 1673) "d'autre novices auroient embrassé la mer et y auroient très bien réussi particulièrement les philosophes et ensuite auroient rendu de très bons services nommément à la compagnie des Indes orientales."

n. 35. Boteler, *Six Dialogues* (1685), 44-45: He attributes the "main and true motives" of the "Loathing . . . against all Services in His Majesties Ships and Fleets" to "Some Procrastinations and Delays of their Pays," the "extravagant Hopes" of "Profit . . . which they find in Merchant Voyages, over and above their Wages and Hire," as well as the "loose Liberty and uncontroled Life that they lead, when they are entertained in . . . private Men of War."

Flamsteed RGO papers [1700?], CUL 1/69/C, f. 99. Astronomer Royal John Flamsteed reported: "Now most of these highly instructed people ['Theory Men'; see ch. 3 n. 46 below] ship themselves for long Voyages [to] the east or West Indies & if they be Industrious diligent & fortunate find their merits rewarded with praferment. They shun o[u]r Navy Royall where their skill is esteemed useless & instead they are not respected but run downe for it."

n. 37. Denys would extend the standard hour-long classes. Le Corbeiller, "Denys à Colbert" (1916), 45, #3 (Nov. 24, 1665): "après mon heure réglée je reste encore pour voir les leçons et monstrier aux plus foibles de sorte qu'il y en a qui restent très longtemps après l'eschole, je leur donne mesme des leçons pour faire chez eux qu'ils me rapportent pour voir si elles sont bien faictes . . ." [Mél. Colb. 133, fol. 582-583]

Le Corbeiller, 44, #2 (Oct. 1, 1665): “Hier je leur donnay une explication en général de la sphère touchant ce qui peut concerner la navigation. Il seroit besoin d’un pendule pour régler nostre temps parce qu’en entrant (quoique je face toutes les leçons) je m’attache à en expliquer une pendant un quart, et je destine le dernier quart d’heure pour recevoir toutes les difficultéz qu’on voudra proposer et le reste du temps est pour travailler. L’on y a fait les prières à la fin pour Sa Majesté . . .” [Mél. Colb. 132, f. 106]

Le Corbeiller, 46, #5 (Feb. 21, 1666): “De surplus pour estre ponctuel à vos ordres et ne donner point lieu aux curieux et avancéz de quitter je leur ay commencé la navigation par les sinus ce qui me donne à la verité un furieux embarras, n’estoit que je me console quand je vois qu’il y en a desja nombre qui ont tellement profité et se sont perfectionnez de sorte qu’ils enseignent aux autres qui n’y viennent point pour quelques considérations. . . .”

n. 39. Doublet sailed with naval captains (De Latre and François Panetié/Pannetier) but also non-navy personnel. Doublet, *Journal* (1883), 57: on M. de Latre: “Je croy qu’il a marché sous les eaux tant il en conoit les fonds, et rend mes pillotes toujours confus, mais aussy il a pris bien des peines à sonder souvent quelque [fois] qu’il fit et toujours écrit.”

n. 41. Doublet, *Journal* (1883), 58. To convince his patron M. de Latre, Doublet reported “Je luy dits que mon dessein étoit d’aller quelques mois chez M. Denis, prestre et géographe du Roy à Diepe, affin de me perfectionner davantage avec un aussy habile homme.” De Latre was reluctant, but Denys persuaded him of the value of a back-up plan, for he “peut devenir estropié.”

Le Corbeiller, “Denys à Colbert” (1916), 43, #1 (May 22, 1665), Denys had residing with him a nephew of a M. Fermanel, “un jeune homme doué de toutes les bonnes qualitéz et qui se destine pour les Indes orientales.” Sageran ms. (1747), SHD-V MS 511, f. [1]: “Jay commence le dit Livre a Bordeaux ches le dit Sieur Renon Estant en pansion ches le dit sieur Duvals.”

following n. 41. These instruments were defined and described in many contemporary texts: *Dictionnaire de marine* (Amsterdam: P. Brunel, 1702), 648: “Quartier de réduction / Quartier d’or / Quartier de proportion / Quarré de réduction / *Quadrant van reductie*. C’est un instrument qui sert à réduire les degrès d’Est & d’Ouest en degrès de longitude, à résoudre promptement les triangles rectangles, & à instruire du calcul des routes.” *Boyer’s French Dictionary* (1839), 422, “Quartier, Mar.” Guillaume Le Vasseur de Beauplan, *L’usage de la sphère plate universelle* (Rouen, 1651). Bouguer, *Nouveau traité de navigation* (Paris, 1753), 410, “Echelle des Logarithmes, nommée vulgairement *Echelle Angloise*.”

n. 42. Doublet, *Journal* (1883), 59: “Vous m’obligerez infiniment en restant, car vous me soulagerez un casse teste avec ce nombre d’écoliers dont la plupart ont la teste dure comme la pierre”; “Et lors qu’au bout de mes six mois de penssion dont j’en avois payé trois, en quitant je vouluts payer les trois autres, il me futs de toute impossibilité de les faire prendre”

n. 43. Doublet, *Journal* (1883), 22, quoting the logbook of the *Saint-Jean-Baptiste* (1707-11): “notre erreur en tout n’estre que de 34 lieues 2/3 que j’étois plus de l’avant que le vaisseau.” As he reflected back on his life in his memoir, Doublet seems to have encountered every prominent naval figure of the day—from Admiral Michiel de Ruyter and the privateer Jean Bart to the Duke of York (the future king James II); *ibid.*, 13.

n. 44. Anthiaume, *Denys de Dieppe* (1927), 29: “Arnoul, intendant de la marine au Havre, s’entretint avec lui de sa méthode d’enseignement. Il la trouva ‘extrêmement bonne quoyqu’extraordinaire.’”

n. 46. A second Brouscon tidal almanac is held in Pepys Library ms 1, and published as *Sir Francis Drake’s Nautical Almanack, 1546* (1980).

n. 49. Viviers, “Mémoire” (1681) AN-Paris, MAR/G86, f. 53v: “Le miroir ou flambeau de la mer qui a été traduit de flamand en françois par Juonet [Yvounet] marchand de la Rochelle n’est bon que pour les cartes et recon[n]oissances de terre, ce qui regarde l’art de la navigation n’étant quasi pas intelligible outre qu’il est d’un prix que le Commun des Pilotes ne peut pas mettre a un Livre. La traduction n’en est pas bonne et marque que celui qui l’a faite n’est ny pilote ny mathématicien, et qu’il n’entend ny la langue françoise ny la flamande, Ce que l’on peut encore juger par un autre petit Livre de Marine qu’il a traduit.”

n. 51. Further on Jean de Seville: Frère, *Manuel du bibliographe normand* (1860), 2.526.

n. 53. Viviers, “Mémoire” (1681), ff. 53: “L’Hydrographie du P. fournier qui est un des premiers quoy qu’imprimée de nouveau est fort chere mais quand elle le seroit moins elle est remplie d’une si grande quantité de choses inutiles, que ce volume fait peur aux plus attachez a l’étude. La pluspart des gens de mer n’en ont pas fait grand cas au commencement par ce qu’ils ne le trouvoient pas veritable dans toutes les relations qui y sont inserées. Mais c’est plutôt par ce qu’ils n’étoient pas capables de juger de ce qui regarde la theorie de la navigation. Il est vray qu’il est obscur en quelques endroits et qu’on le peut soupçonner de n’avoir pas été bon astronome.” Also *ibid.*, f. 47: “Celuy du P. fournier est trop gros, obscur, et a quantité de diffauts.”

Milliet de Châles, *L’art de naviger* (1677), f. ě, Avant-Propos: “En 1640 [recte 1643] lePere George Fournier de la Compagnie de Jesus, fit imprimer son Hydrographie en François, dans laquelle il traite aussi de l’Art de naviger, qu’il n’explique & ne demontre pas assez. Il a mêlé dans son Ouvrage beaucoup d’histoires, & de matieres fort éloignées de son sujet.”

n. 54. Denys, *Traicté de la variation* (1666) was reviewed in the *Journal des Sçavans* (1666), 315-16: “Comme ce livre est particulierement fait pour l’instruction des Pilotes, cet Auteur s’attache à expliquer les choses qui sont d’usage; sans s’arrester à celles qui sont plus curieuses que necessaires. . . .”

n. 55. In 1665, Denys fretted over the *Art de naviger . . . la variation de l’aimant*, his first text as “royal hydrographer.” Nervous about whether the book would find his patron’s approval, Denys submitted a draft of the preface to Colbert. Colbert in turn forwarded the text to the Académie française—a sign of his esteem for the textbook project. However, the academicians were not impressed with “the good priest’s” literary style, so the poet and critic Jean Chapelain sent back a more elevated version that Charles Perrault and other members of the Academy found more in keeping with Colbert’s stature. Denys’ original text has not survived, so it is difficult to determine what aspects of his writing did not pass muster with the poets, and which were their additions.

Denys, *Nombres* (1668), 5: “Sinus, & en françois le sein est ce qu’il y a de plus renfermé dans l’homme . . . Comme dans le sein sont renfermées les plus belles parties vitales, ainsi dans le cercle sont les Sinus qui donnent la lumiere, & produisent au jour toutes les plus belles connoissances . . .” / “. . . the chest is the most enclosed part of man . . . the most

beautiful vital parts, as in a circle the Sinus gives light and produces the most beautiful knowledge.”

n. 56. Denys, *Latitudes* (1673), 2: “si des 4 rouës il y en a deux d’embourbées, pourveu que l’on en aye deux qui aillent comme il faut, l’on pourra d’ébourber & dépestrer les deux autres, & les faire conjointement servir, afin que nostre Char mysterieux de la Navigation chemine & face sa route autant qu’on le peut souhaiter.” Ibid., 5 (see n. 1 above): “dans toutes les questions de la Navigation, il y en a tousjours deux de ces parties qui roulent & marchent, . . . & les deux autres parties se joignent, comme nous avons dit, en une pour fixer & établir la fermeté de la response.” These four-wheeled “chariots” were prosaic and multi-purpose rather than mysterious, see *Le Dictionnaire de l’Académie française* (1694), v. 1, “chariot”: “Une voiture à quatre rouës, propre à porter diverses choses.”

Denys, *Nombres* (1668), 33, “triangle rectangle”: “ce nonobstant à raison que la Navigation n’est qu’un triangle rectangle, il n’est besoin que d’en cognoistre seulement deux, lesquels on joindra avec l’angle droit, où Sinus total, de maniere que des 4 parties dont la Navigation est composée, si l’on en a 2 de connuës, l’on trouvera ensuite les 2 autres qui restent à cognoistre.”

n. 57. Fournier, *Hydrographie* (1643), 498: “On a calculé une Table tirée de la doctrine des Triangles avec laquelle, bien que l’ouvrier soit peu curieux, & n’y apporte grande diligence, il est toutefois tres difficile”

n. 58. Denys, *Nombres* (1668), 27: “Si nos Tables des Sinus sont la pepiniere de tous les plus beaux secrets des Mathematiques, la Trigonometrie en est le Jardinier, où le maistre auquel appartient de les tirer pour les disposer dans les lieux esquels il juge à propos de les enter, pour qu’elles produisent le fruit que l’on en peut esperer” 28: “Je peux constamment asseurer que qui possede la Trigonometrie, peut facilement venir à bout de toutes les espines, que l’on rencontre dans les Mathematiques, & en possede la clef.” Ibid., 6: “. . . les Mathematiciens ont formé des Tables de Sinus, Tangentes, & Secantes par les Nombres, qui sans contestation sont tousjours plus précis, & plus justes que les lignes Geometriques de qu’elle grandeur qu’elles puissent estre”; also 167: “Ce qui me fait dire que comme cela diminuë, ou augmente en proportion, l’on pourra trouver les lieuës de la longitude corrigée par une regle de trois sans Table de Sinus, bien plus justement que par le quartier d’Or, raison que les Nombres sont tousjours plus précis que les voyes Geometriques.” For further discussion of the preference for numbers over instruments, see E. Wright, *Certaine Errors* (London, 1599), “Praeface”: “both mechanically with rule and compasse, and mathematically by the doctrine of triangles, whereby it may without much difficultie be conceyved, how navigation might by Arithmetical calculation onely, be performed without Chart or Globe.”

n. 59. Denys, *Nombres* (1668), 2-4, 1: “Je ne sçay pas de quel nom je dois qualifier cette ignorance, laquelle merite mieux, ce me semble, estre appellée stupidité; puis qu’agir & n’en sçavoir pas la raison, est plustost se comporter en beste qu’en homme, dont la difference essentielle est le raisonnement.”/“acting more like an animal than a man, where the main difference is reason.” Ibid., 6-7: “A raison que sur l’entier Sinus se forment tous les autres . . . il est particulierement necessaire de sçavoir ce que c’est.”/ “Because all the other [functions] are based upon the Sine function, . . . it is particularly important to understand what it is.”

n. 60. Denys, *Nombres* (1668), 38: "... l'on en peut faire 6 propositions, desquelles les 4 premieres estants de grand usage, nous en ferons 4 pratiques, que nous expliquerons cy apres plus au long." Ibid., 38-48, ch. 5, e.g. Proposition 1. Comme l'entier Sinus, Donne l'hypothenuse: Ainsi le Sinus de l'angle opposé à la jambe requise, Donnera la longueur de cette jambe. où bien dans la Navigation pour trouver le costé de la longitude, il faut dire Comme l'entier Sinus, Donne les lieuës que le Navire a fait: Ainsi le Sinus du rumb de vent, Donnera les lieuës du costé de la longitude. . . ."

Figure 2.8. Denys, *Nombres* (1668), 5, 33, 35, and 36. Triangle DAB shows the sine of angle DAB and triangle DAC shows the sine of the complement of angle DAB. Triangle NAB shows the tangent and secant of angle NAB. Triangle MAC shows the tangent and secant of the complement of angle MAB. Triangles EAH and NAB show the proportionality between sine and tangents and between radii and secants. The triangles [G]AD and CAM show the proportionality between cosines and cotangents and between radii and cosecants.

With thanks to Joel Silverberg for his insight into this diagram.

n. 61. Milliet de Châles, *L'art de naviger* (1677), f. év, Avant-Propos: "En 1673 il [Denys] fit encore imprimer un autre Livre, intitulé *L'Art de naviger en sa plus haute perfection*, dont le principal dessein est de trouver la latitude. Il semble que cet Autheur auroit pû se rendre plus facile, ajoutant quelques figures dans son Livre, puis qu'elles soulagent extremement l'imagination, & qu'elles rendent un ouvrage plus intelligible, & plus agreable."

n. 62. Denys, *Nombres* (1668), 33: "Et pour vous demonstrier à l'oeil tout ce que je vous viens d'avancer, à raison que c'est le fondement de tout ce que nous avons à dire, soit dans la figure cy-jointe prins le triangle ACM. . . ."

n. 63. Denys, *Nombres* (1668), 34: "dans la figure cy jointe prins le triangle ACM rectangle en C, & que le poinct, ou centre A preresente [sic] le lieu d'où l'on est party, . . . la jambe AC representera le costé de la latitude, où ce que le Navire par cette route aura avancé au Nord: l'autre jambe CM sera le costé de la longitude, où ce que le Navire aura avancé à l'Est; & l'hypothenuse AM representera le chemin que le Navire aura fait au NE¼E: l'angle CAM sera l'angle du rumb de vent. . . ."

See also e.g. p. 35: "Pour en faire l'aplication à nostre Navigation[,] si l'hypothenuse AE qui represente le chemin du Navire est prise pour l'entier Sinus, la iambe IE, qui represente la longit[ude] sera le Sinus du rumb de vent qui est l'angle IAE qui luy est opposé, & l'autre jambe IA qui represente la latitude, sera le Sinus de complement du rumb de vent. . . ."

n. 66. Denys, *Nombres* (1668), 217: "... je ne fasse tout mon possible de l'establir dans vos esprits pour une veritable science, puis qu'estant un extrait de l'Astronomie, & de la Geometrie, lesquelles sont reconnuës pour telles, elle doit à mon advis, participer à leur nature, & pour vous convaincre par un exemple tres palpable, voicy comme je raisonne."

See also Glos, *Manuel des pilotes* (Rouen, 1678), 2: "DEM. Pourquoi dites-vous Science ou Art? RESP. Parceque la Navigation se considere en deux manieres: c'est à sçavoir comme *Speculative & Theorique*; ou comme *Effective & Pratique*. Celle-cy est proprement un Art, qui reduit en pratique les preceptes inventez & donnez par la *Theorique* qui est une veritable Science."

Saltonstall, *The Navigator* (1636), p. 1: "Navigation is that admirable Art which produceth most certain and infalliable Directions, how you shall sayle a Ship the most compendious Course betwixt any two places that are never so farre distant, if there bee Sea

or water sufficient for the Ship to swim through: which knowledge is gained by getting the true understanding of these two principall parts; Namely the Theorick, and the Practick.”

Denys, *Nombres* (1668), 160: “Veu que la pluspart, où peut-on dire presque toutes les regles de la Navigation sont fondées, & appuyées sur l’estime, [à raison que des deux principes qui sont comme, & dont l’on se sert pour arriver à la cognissance de ce qui reste à cognoistre il s’en rencontre pour le moins un qui est provenu par l’estime que l’on a faite,] il ne se faut donc pas estonner si la conclusion, & la consequence que l’on en tire, ne se trouve que tout au plus estimée . . .” Also: “la pratique de la Navigation à 3 membres qui la composent qui sont le rumb de vent, le chemin, & la latitude . . . nous verrons qu’ils n’ont pas toute la certitude que l’on se pourroit promettre.”

Blondel St. Aubin, *Veritable art de naviger* (1679), 78–79: “regarder si les lie[ux] de latitude estimez sont égales aux lieu[x] de la latitu[des] trouvez par la hauteur, si elles sont égales l’estime est fort bonne, mais si elles sont inegales l’estime ne vaut rien.”

n. 67. Lakeman, *Een Tractaet, seer dienstelijck voor alle Zeevarende Luyden* (1597), f. Bii: “Die gissinghe is heel onseker/ oft die Piloten al goede gissinghe maken/ soo tant niet accorderen met die graden van Zuyden ende Noorden/ en die viercante Caerten/ oft dat die Piloet confuselijck giste/ dat by gheval d’een confusie met d’ander accordeerde. . . .”

n. 68. Denys, *Nombres* (1668), 160: “les quatre parties dont la Navigation est composée sont tellement enchainées les unes avec les autres, qu’une de ces quatre pieces manquant, il faut dire que tout le reste manque semblablement [& veu que des 3 membres qui composent la pratique de la Navigation,] il n’y a que la seule latitude dont l’on puisse estre assuré sans consequence.” Ibid., 170: “la longitude que l’on avoit estimée, & fonder là dessus sa correction, est s’apuyer sur un fondement bien fresle, & peu assuré. . . .”

n. 69. Glos, *Manuel des pilotes* (1678), 98: “DEM. Qu’est-ce que Corrections? RESP. Corrections sont Regles de prudence fondées sur les observations fondamentales de la Navigation, par lesquelles on reforme tant l’Air de vent, que le chemin & la longitude.”

n. 70. Jarichs van der Ley, *T Ghesicht des grooten Zeevaerts* (1619), 81: “Maer verstaet dat dit geen vertroude polus hoogde is: Daerom moet de Stuyr-man hem tot een ander Regul wenden.”

n. 71. Jarichs van der Ley, *T Ghesicht des grooten Zeevaerts* (1619), 80: “In sulcken ghevalle/ schaet het niet: Oft schoon de differenten der breete ongheregelt vallen.” The Dutch “*gissen*” (to estimate) is the root of the English verb “to guess.” If figures frequently in mottos in these navigation manuals: e.g. Lastman, *De Schat-kamer* (1629), 54, “Gissingh valt menighmael missingh.”

n. 73. Collins, *Navigation by the Mariners Plain Scale New Plain’d* (1659), 24 (2nd series): “In altering the Rumb, in this case be cautious, for a small mistake in the estimating of the distance, will cause a considerable alteration in the Rumb.”

n. 75. Lastman, *Beschrijvinge van de Kunst der Stuer-luyden* (1657), 105: “Oock kan het gebeuren / dat men in ‘t observeeren de hooghte soo seker niet en heeft.”

n. 77. Denys, *Nombres* (1668), 164: “. . . puis qu’après toutes les Corrections que l’on puisse faire, il reste encor pourtant tousjours lieu de douter.” Ibid., 162-63: “bien qu’il ne soit fait aucune mention de corrections dans les anciennes Navigations, les premiers Navigateurs ne laissoient pas de les mettre en pratique à leur mode: tout ainsi que les

Marchands avant que le Livre de compte fut inventé, ne laissoient pas d'apporter quelques methodes à regler leurs affaires, mais pourtant confuses & embarrassantes que l'art de tenir le Livre de compte a réglé avec plus de methode, & de certitude. . . . C'est pour cette raison que les Corrections ayant été inventées l'on ne les doit aucunement negliger, puis qu'au moins elles peuvent produire plus de certitude que si l'on n'en avoit aucune cognoissance. Et bien qu'elles ne soient pas tout a fait infaillibles. . . ." Also 169: "puis que les corrections comme j'ay dit ne sont que de prudence."

n. 78. Denys, *Nombres* (1668), 217: "Vous vous estonnerez, je m'en assure, qu'après vous avoir donné des pratique establies sur des fondements certains & infaillibles, je vous aye reservé pour dernier mets, & pour couronner nostre Art de Naviger les Corrections, lesquelles monstrent évidemment, & découvrent les imperfections, & les defauts de la Navigation."

n. 79. Denys, *Latitudes* (1673), 10: "voir que la Navigation n'est pas tellement précise que beaucoup se l'imaginent."

n. 80. Denys, *Nombres* (1668), 92-93: "Je sçay que les Hollandois pour faire la supputation de la longit[ude] se servent de la difference des croissantes largeurs de chaque route en particulier, ce qui au reste outre la difficulté qui s'y rencontre, est un furieux embarras; puis qu'après avoir pointé chaque route en particulier, il faut se mettre par latit[ude] & prendre la difference des croissantes largeurs entre les 2 latitudes, en suite dequoy il fait dire par une regle de trois Ayant fait la supputation de toutes les routes de cette regle suivant cette methode, je n'y ay rencontré que 2 à 3 min. de difference. . . ."

Ibid., 48: "dans la plupart des regles de la Navigation, bien que les Logarithmes abbregeant infiniment la besogne, ce nonobstant les Sinus communs sont plus prompts que les Logarithmes; à raison qu'il faut chercher [sic] les Logarithmes des nombres, & une multiplication par 2 chiffres est plustost achevée, que de transcrire, & chercher les Logarithmes. Mais quand il y a une division à faire, il n'y a pas de doute que les Logarithmes ne soient plus prompts."

Ibid., 49: "la Nature, comme une bonne mere, nous enseignant de tirer à son centre, qui peut estre appellé le but que nous nous proposons, par le plus court chemin."

n. 81. Le Corbeiller, "Denys à Colbert" (1916), 47-48, #6 (Oct. 21, 1666): "Monseigneur, Ce m'est un grand desplaisir d'apprendre par la vostre du 14e de ce mois que vous vous plaingnez de ce que vostre escole roiale n'a pas fourni de pilottes pour conduire dans la Manche les vaisseaux de Sa Majesté. Outre que vous sçavez que tous les pilottes ne sont pas bons en tous lieux et que dans ces petites navigations il faut par un long usage acquérir la congnoissance des costes et de quantité d'autres particularitéz il me semble vous avoir mandé par mes précédentes qu'après avoir donné les préceptes de cet art aux personnes que j'enseigne il faut qu'ils aillent sur mer se former dans l'estime pour par après conduire les vaisseaux . . ."

n. 83. Le Corbeiller, "Denys à Colbert" (1916), 47-48, #6 (Oct. 21, 1666): ". . . et ceux qui estoient pour lors chez nous n'estoient pas de cette trempe [moral fibre], aussy l'eschole pour tous ces bruits n'en a-t-elle point diminué, vous aiant pareillement mandé que desja plusieurs estoient alléz sur mer pour se rendre par cy après capables de rendre service à Sa Majesté."

n. 84. Le Corbeiller, “Denys à Colbert” (1916), 54, #14 (Nov 24, 1673): “dans leur premier voyage s’ils voient qu’ils ne peuvent pas s’habituer à la mer par l’incommodité du mal qu’ils y auroient continuellement souffert il ne leur seroit plus libre de quitter.”

n. 87. Méricourt to Colbert, *Relation du naufrage de l’île d’Aves, juin 1678*, AN-Paris MAR/B4 8, ff. 261-274: “je demandai aux flibustiers s’ils savaient où nous étions. Ils me dirent que oui, qu’ils y venaient souvent, et que s’ils eussent su que M. le vice-amiral n’eût pas eu de gens de pratique pour ce pays-là, ils se seraient offerts pour le conduire, qu’ils faut des praticiens, et que l’on ne navigue pas en ce pays-là par la hauteur, . . . qu’il ne se passe pas d’année qu’il ne s’y perde des navires. J’osai lui dire encore: ‘Vous n’avez point de pilote qui connaisse ce pays-là.’ Il se fâcha et me dit: ‘J’en aurai!’”

n. 88. Louis XIV, *1681 Ordonnance de la Marine* (1714), Préface: “pour éviter la confusion & le désordre, le bon gouvernement demandoit de régler la Pesche, & faire une Police générale au sujet des effets échoüez & naufragez, sur le Commerce maritime, sur les Vaisseaux, sur les Commandans, les Pilotes, les Matelots & autres Mariniers servans dans les Navires, sur les Ports, Havres, Rivages & Grèves de la Mer & des Rivieres navigables & affluantes dans la Mer, & sur les fonctions & salaires d’un chacun . . .” Louis XIV, *1689 Ordonnance* (1847), No. 62. “Pour les armées navales et arsenaux de marine.”

n. 89. Denys, *Nombres* (1668), 8: “. . . en un moment l’on en apprend plus par la pratique, & par l’usage que par tout le discours que l’on en peut faire . . .”

n. 90. Arch. du Min de la Marine, Ordres du Roy: Colbert to de Seuil (Sept. 1, 1678): “A l’égard des pilotes, il ne doit pas suffire qu’ils ayent de l’expérience et de la pratique, il faut encore qu’ils ayent de la théorie et que mesme, s’il est possible, ils ayent un bon sens et du jugement, parce que c’est en cet officier principalement que réside toute la sûreté de la navigation et conservation des vaisseaux”; cited in Anthiaume, *Evolution et enseignement* (1920), II. 89.

n. 91. The new institutions for officers: (Dunkerque, Le Havre, Brest, Rochefort, Marseille, Toulon); public: (Dieppe, Honfleur, Saint Malo, Nantes, Bordeaux). Jesuits (e.g. Caen, Nantes, Rennes), and soon, Québec. The list would soon expand to Brest (1685), Québec (ca. 1680s), and Le Croisic (1691). Vergé-Franceschi, *Marine et éducation* (1991), 155 asserts that Jesuits essentially exercised a “quasi-monopole scolaire, intellectuel, pédagogique et scientifique [sur] l’instruction maritime” for the ensuing century.

Colbert, cited in Neuville, *Etablissements scientifiques* (1882), 538: “Je n’estime pas qu’un religieux, astreint à l’obéissance qu’il doit à ses supérieurs et qui d’ailleurs n’a jamais été à la mer, puisse la bien enseigner publiquement, et je pense que cette école doit être tenue par un séculier.”

n. 92. Louis XIV, *1681 Ordonnance de la Marine* (1714), 65: “la Science de la Navigation consiste dans la connoissance & pratique de plusieurs nobles Sciences, notamment de la Cosmographie & des Mathématiques . . .” Ibid., 66, “mais surtout ils [professeurs d’hydrographie] doivent avoir un bon & solide jugement.” Ibid., 157, “le Pilote . . . doit en outre être homme de probité & de bonnes moeurs . . .”

n. 93. Demuyn, “Mémoire de l’intendant,” Rochefort (May 3, 1682), AN-Paris MAR/G86, ff. 25–26: closely foreshadows the language and schedule adopted by the *1689 Ordonnance*.

n. 94. On journals: Louis XIV, *1681 Ordonnance de la Marine* (1714), 68; Louis XIV, *1689 Ordonnance* (1847), 245-246. Penalty for losing ship: Anthiaume, *Evolution et enseignement* (1920), II.91, cites the Rôle d'Oléron, Art. XL (ca. 1266), the oldest formal statement of maritime laws in northwestern Europe: "Des faux et desloyaux traistres Pillotes . . . doibvent souffrir martyre cruellement, et l'on doibt faire des gibbets bien haulx . . ." However, that was recognized as too harsh in an age where good navigators were so scarce. *1681 Ord.*, 161: "Le Pilote qui *par ignorance ou négligence* aura fait périr un Bâtiment, sera condamné en cent livres d'amende & privé pour toujours de l'exercice du Pilotage, sans préjudice des dommages & interests des Parties; & s'il la fait par malice, il sera *puny de mort*." The punishment grew even milder with time: "Selected documents pertaining to Navigation & England" (ca. 1760?), AN-Paris MAR/B7 473, 110: "Tout pilote qui par négligence ou manque d'attention perdra un vaisseau soit interdit de toutes fonctions de Pilote."

n. 95. Viviers, "Mémoire" (1681), MAR/G86, f. 53: "par ce que le choix de celuy qui doit jetter le fondement de cet Établissement est difficile a faire il faut pour n'y estre point trompé n'en croire qu'a ce qu'on verra de luy, et juger de sa capacité par une hydrographie nouvelle qu'il faudroit l'obliger de faire imprimer avant de l'établir dans lesdites Écoles." Ibid., f. 47: "A moy il seroit tres necess[ai]re qu'il plust au Roy d'en faire faire un et le donner a bon marché."

n. 97. Dainville, "L'instruction 1692" (1956), 332. Thoubeau described the paradox: "If we give young people the freedom to learn or not to learn those things that require effort, the majority of those who would have succeeded excellently would neglect to teach themselves, and the state would lose [their] services . . ." More problematic than intelligence was dedication. Thoubeau continued: "The men who will not study, who are typically those that rely most often upon [the teacher's] favour, are not only idle—which is the source of many problems—but they also mock and distract those who do study."

n. 98. At the end of his career Viviers had risen to the level of "chef d'escadre des galères" (rear admiral). Engel, *Chevaliers de Malte* (1972), 85-90. Viviers, "Mémoire" (1681), f. 52: "Tout le monde scait que la plupart de ces gens la sont si grossiers que ce seroit perdre le temps que de leur vouloir enseigner autre chose que la pratiq[ue] d'un métier dont la theorie demande plus[ieu]rs anneés d'aplication, et un genie que tout le monde n'a pas pour les Mathematiques. C'est pour cela qu'il faut prendre garde qu'on ne leur enseigne rien audela de leur portée et qu'on ne les embarasse pas de quantité de choses qui pouroient être tres utiles a des esprits plus éclairés que les leurs.

" . . . Il s'en pourra aussy rencontrer parmy ces Pilotes qui auront assez de genie pour apprendre les choses a fond et qui pourront par une application particuliere de celuy qui tiendra ladite École de Pilote devenir capable d'enseigner les autres, et de tenir quelque jour les mêmes Écoles de Pilote."

"Memoire de l'ordre que le M[aitre] des Mathematiques estably à Marseille, tien dans les leçons qu'il donne" (1682) AN-Paris MAR/G86, f. 19v: "comme pendant ces absences souvent reiterées ils oublient ce que lon leur à apris, ils n'avancent de tous point, et contraignent le Mathematicien de leur repeter qu'a dy toujours la mesme chose, et pour le pouvoir faire l'obligent de dérober une partie du temps, qu'il donne à ceux qui estant assidus, d'avancent toujours plus."

n. 99. Viviers, “Mémoire” (1681), ff. 51v: “Il ne seroit pas difficile d’embarquer sur chaque galere un jeune Matelot destiné a être Pilote, parce qu’on le pourroit comprendre dans l’équipage et même dans le nombre des quatre Cap[itaine]s des gardes que l’on entretient l’hyver sur chaque galere afin de luy donner moien au retour du voiage de subsister en étudiant, et de ne perdre point de temps a gagner sa vie.” Ibid., 50v: “Il seroit même necessaire qu’il pût s’embarquer sur les galeres afin de faire pratiquer l’Eté aux jeunes gens que l’on y embarqueroit les choses qu’il auroit enseignées l’hyver parce que la Theorie en ce metier est toutafait inutile sans la pratique[.]”

On the Dutch shipboard schools, see Viviers, “Mémoire” (1681), f. 47: “Les hollandois au contraire ont des escoles de pilotes, et n’en laissent embarquer aucun quj n’ayt esté jugé capable.” “Memoire” (1707) AN-Paris MAR/G86, f. 69: “Dans tous les vaiss[ea]ux anglois et hollandois il se tient un ecole de pilotage en presence du capitaine, il y a touiour grand nombre de matelots qui sont instruits, qui payent mesme aux pilotes 30 # par mois pour l’estre, tous ceux qui sont un peu avancés prennent hauteur, dressent des iournaux et tous les matelots gouvernent a tous de role”

n. 100. King’s “Reglement” of April 13, 1682 in “Receuil des pièces: Hydrographie sous Colbert,” BnF MS NAFr 9479, f. 199: “quatre heures differentes de chaque journée pour sa differens exercices. La premiere pour ce qui regarde le pilote et l’hydrographe qui leur sera enseigné par le pilote entre une embarqué sur le vaisseau, voulant que le dit officier préposé assiste à ses conferences et tienne la main à ce que le Pilote qui les doit instruire fasse son devoir et s’applique à leur apprendre ce qui sera de son mestier.” / “. . . The first [hour of the day should be] for that which concerns pilotage and hydrography, which will be taught by one of the navigators on board, with the appointed officer attending these sessions and turning his hand to that which the navigator who is supposed to teach them[,] does his work and assures that they learn something of his profession.”

n. 101. Dainville, “L’instruction 1692” (1956), 328: “On parlera ailleurs de ce que pendant la guerre on peut leur en enseigner sur les vaisseaux. On pourrait pendant la paix faire une chose fort utile pour les Gardes, ce seroit de tenir dans le port toute armée, l’été, pendant deux mois, une des plus petites frégates du Roi et d’envoier dedans en rade, toutes les après dînées qu’il feroit beau, une brigade des Gardes avec quelqu’un de leurs officiers pour les tenir dans le devoir.”

Le Cordier, *Instruction des Pilotes* (1786), 184: Conclusion: “Comme la démonstration fait beaucoup mieux concevoir les choses, que tout le raisonnement qu’on pourroit faire sur toutes les manoeuvres qui se font dans un vaisseau, je n’en dirai pas davantage, une seule campagne de cinq ou six mois étant plus capable d’instruire un jeune navigateur, que tous les livres qu’il pourroit voir sur cette matiere.”

n. 104. “Memoire” (1707) MAR/G86, f. 69: “il faut pour qu’un homme devienne bon pilote qu’il soit perpetuelem[en]t a la mer.”

n. 107. Blondel Saint-Aubin, *Trésor de la navigation* (1673), Bk. 2, p. 1: “L’Interest que je prens au Commerce; m’oblige aujourd’huy de donner l’Art de Naviger par la calculation & démonstration des Triangles Rectelignes, puisqu’à present on n’est pas bon Pilote si on ne travaille par les Sinus, & par les Logarithmes, quoy que les Anciens faisoient d’aussi bons voyages comme on peut faire à present, & si ils n’avoient aucune connoissance des Sinus, &

encor moins des Logarithmes: mais il n’importe puisqui c’est la Methode d’apresent [sic] & le plus juste[.]”

n. 108. F.-M. Chautard, “9e Cayer” (ca. 1750s), TNA HCA32/257, ch. 32, “Du Pilotage”: “Il y a encore un instrument que l’on nomme quartier de reduction, par le moien du quel, on peut reduire les lieües de longitude, et sur lequel on trouve le moien parallele, a l’aide d’une Echelle de Croissantes, largeurs, dont les degrés de latitude augmentent suivant la proportion de la diminution des degres de longitude, sur chacun des paralleles, mais comme tous les instrumens, quelque soigneusement quils soient travaillés ne peuvent jamais être parfai[t]m[en]t justes, a cause de la pointe du Compas, et de l’occupation des lignes qui ne sçauroient être exactement divisées, les Pilotes les plus habiles, et les plus circonspects travaillent par les nombres vulgairement dit sinus, qui sont des suputations. . . .

“Nous venons de dire que toutes les routes forment necessairement des triangles rectangles, ils faut donc incontestablement convenir que la Mesure de ces figures, qui est ce que nous appellons Trigonometrie, est une science absolument necessaire a un officier de marine, non seulement pour ce qui regarde le pilotage, mais encore pour la construction, pour la longue des agrés d’un vaisseau, et pour une infinité d’autres choses qui sont de son metier.”

n. 109. MAR/4JJ/27/5, the logbook of the *Jason* (1723-24), by Jean Noël Passart/Vieillecourt “premier Pilote”: Lundy 24e May: “A Midy ayant Corriger toutes mes Routtes Depuis mon depart de france jusquaux present - midy je trouve suivant la 3e Correction que la Route ma value le 10#sud et le Chemin Corrigée est du 203#1/2”

n. 110. *Les Principes de la navigation* [1762?], BnF Ms. Français 22046, f. 145; pagination: p. 47: “Ceux qui pratiquent la Navigation, scavent assez ce que l’on entend par ces corrections, & qu’elles sont les occasions où l’on est obligé de s’en servir, ainsi je me dispense de le répéter ici” This volume contains portions of several distinct texts, which, based on the typesetting, were likely published in the late 17th century or early 18th century. The manuscript annotations were probably done in the 1760s.

n. 111. Glos, *Manuel des pilotes* (1678), 99: “DEM. Combien y a-t’il de Corrections? RESP. Il y a trois Corrections, qu’on pratique aussi par le Quartier de Reduction; dont la premiere se fait quand la Route a été entre le *Nordnorddest*, & le *Nordnordoüest*. La seconde se pratique entre l’*Estnorddest*, & l’*Estsudest*; & entre l’*Oüestnordoüest*, & l’*Oüestsudoüest*. La troisième, entre le *Nordnorddest*, & l’*Estnorddest*; le *Sudsudest*, & l’*Estsudest*; le *Nordnordoüest*, & l’*Oüestnordoüest*; le *Nordnorddest*, & l’*Estnorddest*.” / “The first is used when the Route was between NNE and NNW; and between SSE and SSW. The second is used between ENE and ESE; and between WNW and WSW. The third, between NNE and ENE; SSE and ESE; NNW and WNW; NNE and ENE.”

Denys, *Nombres* (1668), 184: “22 deg. 30 min. jusques à 67 deg. 30 min . . . & depuis 67 degrez 30 min. jusques à 90 deg. on se sert de la 2. Correction.”

n. 112. Le Cordier, *Journal* (1708; also 1683), 101: “Pratique de cet Exemple par le Cercle ou Quartier de Proportion.”

n. 113. Le Cordier, *Journal* (1683), 105: “C’est par là que j’ay bien voulu vous enseigner comme il faut que la prudence & le bon sens gouverne un Pilote.” Ibid., 98-99: “comme il n’y a si bon haturien [sic] qui puisse cautionner sa Latitude à 8 ou 10 minutes prés, . . . on trouveroit 18 ou 20 lieuës plus ou moins en route sur une distance de 100 lieuës, ce qui est

une erreur trop considerable pour être pratiquée par un Pilote pour peu qu'il aye d'experience dans la Pratique de la Navigation,"

CHAPTER THREE

n. 8. Pearce, *Annals of Christ's Hospital* (1901), 100-101: the original charter stipulated "forty poore Boyes in the said Hospitall whoe having attained to competence in the Grammer and Com[m]on Arithmatique to the Rule of Three in other schooles of the said Hospitall may bee fitt to bee further educated in a Mathematical Schoole and there taught and instructed in the Art of Navigac[i]on and the whole Science of Arithmatique until their age and competent proficiency in these parts of the Mathematiques shall have fitted and qualified them in the judgment of the Master of the Trinity House for the tyme being to bee initiated into the practices of Navigation and to bee bound out as Apprentices for seaven yeares to some Captaines or Com[m]anders of Shipps."

Blue-coat boys typically began their education with one year in the Reading School run by Christ's Hospital, and a brief six months in the Writing School. Promising youth were selected as "King's Boys" and expected to spend four and a half years at the Latin School before moving to the Mathematical School at age fourteen. (Boys not destined for the RMS would spend longer in the Writing School rather than study Latin, and finish their studies around age thirteen.) In this final stage, the young "mathematical boys" would be sixteen or seventeen at the oldest. See Trollope, *A History of the Royal Foundation of Christ's Hospital* (1834); Plumley, "The Royal Mathematical School within Christ's Hospital" (1976).

n. 10. Gellibrand, *Epitome of Navigation* (1674): advertisement for John Colson "In Marsh Yard . . . in Wappin [sic], are taught the Mathematical Sciences, viz. Arithmetick, Geometry, Algebra, Trigonometry, Navigation, Astronomy, Surveying, Gauging, Dialling, the Use of the Globes and other Mathematical Instruments, Projection of the Sphere and other parts of the Mathematicks." (emphasis in the original)

n. 11. "Mr. Colson's Report of his Examination of ye foregoeing Richard Crockett and Nathaniell Long" (March 29, 1683), PL 2612, 689-690: "The Particulars of the 1st and 2nd heads they understand competently well. In ye 3rd they are not well versed in Decimall Arithmetick. The 4th head, except the use of the Naturall Sines, Tangents and Secants. The 5th they understand but are not very ready in findeing the Moones age. The 6th they understand. They 7th they understand but are somewhat deficient in ye Application of Oblique Triangles in plaine sayling, vulgarly called Oblique sayling. The 8th and 9th they understand well. The 10th they understand but whither all Sorte of Mapps, I know not, having noe mapps to examine them by. In the 11th I did not examine them, except in Fractions as in ye 3rd head. The 12th they told me they could performe, but I had noe opportunity to try them, only have seen some Draughts neatly drawne by them on theyr Schoole Fellows. In ye 13th they say they have been taught ye use of the Davis's Quadrant, ye Nocturnall, and ye Com[m]on Land Quadrant to finde the hour of the Day or night. In the 14th I perceive they have done little, ye Platt-Forme in ye Hospital being not yett furnished with Instruments. March 29th, 1683. By John Colson"

n. 16. George Gale Lieutenants' Passing Certificates (1690s-1702), 15 Oct., 1692. TNA ADM 107/1/15. "In pursuance of an Order from ye Rt. Hon[ora]ble ye Com[missione]r of ye Adm[iral]ty . . . We have examined Mr Geo[rge] Gale aged about twenty two yeares & find

he hath gone to sea Nine yeares, five whereof in Merchants employ[en]t: in St. George's Channell & to Virginia & Norway & in their Ma[jesty]'s ships ye Dunkirk & Mary 41 mo[nths]. 3 we[eks] & 6 dayes as Midshipman & one year (of ye said time) as Mast[e]rs Mate[.] he produces a Journall for ye latter part of ye time in ye Mary, from Barbados to ye River of Thames. Can knot a shroud, splice a Rope, Reef a saile, bring a ship to saile, work her in sailing take an observacon, keep a reckoning of a ships way, can take an amplitude & find ye variation of ye Compass & is thorowly qualified to do ye duty of an able seaman & Midshipman. He produces two Certificates from Capt. Arthurs and Capt Boteler of his ability & good behaviour. Dated 15 Oct. 92. [signed] RH A Young Ra. Sanderson."

n. 17. Boteler, *Six dialogues* (1685), 3: "that Practice and Knowledge, as that they shall not need to depend too much upon the prompting of others."

Milliet de Châles, *L'art de naviger* (1677), 1: "Principes generaux de cét Art. Je commence par les termes dont on se sert ordinairement sur la Mer. Quoy qu'on puisse facilement les apprendre en quelques jours de Navigation, il est bon neantmoins de les expliquer icy; principalement pour ceux qui veulent avoir quelque connoissance de cet Art, sans aller sur Mer." At the same time, Avant-Propos: "Cet Art ne regarde pas seulement les Pilotes & les Matelots: il est tres-necessaire aux personnes de qualité, qui sont assez souvent employées à la conduite des Vaisseaux, & qui ne doivent pas exposer leur honneur & leur vie à l'indiscretion, ou à l'ignorance d'un Pilote."

n. 18. According to John Smith's *Sea Grammar* (1627), ch. 5, a sailor relied on three knots: the wall knot, the bowline ("boling"), and the sheepshank. Diagrams of the most common knots did not appear in manuals until the mid-eighteenth century. For instance, Blanckley, *Naval Expositor* (1750) showed no knotted structures, while the diagrams in Falconer, *Universal Dictionary of the Marine* (1769), would have been incomprehensible to someone not already familiar with how to tie these knots. Those authors who attempted to describe ropework were clearly intimidated: the anonymous author of *A Naval Repository* (1762) noted that "'Splicing' is fastening two Ends of a Rope together, with uncommon Slight, to execute which requires no ordinary Skill: as I can venture to say not one Seaman in twenty can perform it"; cited in Turner/van de Griend, ed., *History and Science of Knots* (1996), 139. See also Ashley, *The Ashley Book of Knots* (1944); Marquardt, *Eighteenth-Century Rigs & Rigging* (1992).

n. 30. Hill, J. R, ed. *The Oxford Illustrated History of the Royal Navy*. Oxford: Oxford University Press, 1995. Daniel Baugh, "The 18th-century Navy as a National Institution, 1690-1815, (1995), 135, Table 5.5 Average annual seafaring employment, 1736-83. peacetime, 14,845 (1736-8); 18,540 (1773-5). Hattendorf (2017) from Hope (1990): John Hattendorf cites the number of men in the British navy at 16,700 ca. 1774 and 18,500 (on 9,375 vessels) in 1788; see "Le livre maritime dans le monde anglophone, 1750-1850," in Charon, Claerr, and Moreau, *Le livre maritime* (2005), 63. Hattendorf cautions that this is a low estimate, suggesting the total number of mariners to be 50,000 in 1700; 150,000 ca. 1800.

n. 31. Justice, *General treatise of the dominion of the sea . . . sea laws* (1709), Preface: "England can never be Great or Safe, but by her Fleets and Trade; wherefor every thing that tends to the Growth of either, must be useful in an extraordinary manner."

n. 32. William Bourne, a gunner, innkeeper, and surveyor, published *An Almanacke and Prognostication for [Three] Yeares . . . Now Newly Added Vnto My Late Rulles of Nauigation*

(1567). This title, of which no copies survive, contained a regiment for the daily declination of the sun, as well as sixteen “rules” to aid navigators.

n. 33. Tapp, *Seaman’s Kalendar* (1602) saw ten editions by 1631 and continued to be updated throughout the century. Waters, *Art of Navigation* (1958), 239.

Addison, *Arithmetically Navigation* (1625), Epistle Dedicatory, f. A2v: “The Worke aimes at the advancement of Navigation, by a more exact Method or Order, then formerly hath beene published to the world. . . . In the first place then, those that will be Practitioners in the Art of Navigation, ought to bee acquainted with the Sunne and Moones motion, and the Rules to them belonging, for the better finding the time of the Tide in any place.”

n. 34. Saltonstall, *The Navigator* (1636), 13: he lists Record, Baker, Blundeville as well as, for Geometry, Speidell, Digges, and “divers others.” (Saltonstall promised that his own work, for its part, would teach “the Mathematickes, and Astronomical knowledge, so much as is necessary for a Seaman.”)

n. 37. Thomas, “Numeracy in Early Modern England” (1987), 111, the assumption that arithmetic was a practical form of expertise necessary for specific occupations rather than an essential form of mental training for everybody; and n. 51: “By the eighteenth century it was generally held that mathematics was an essential part of a gentleman’s education.”

n. 38. Moore, *New Systeme of the Mathematicks* (1681), ch. 1, “Arithmetick,” opens with Simple and Compound Numeration, Addition, and Subtraction; ch. 5, “Cosmography,” pp.118-70; ch. 6, “Navigation,” pp. 171-288.

n. 42. Pepys, *Naval Minutes*, 314-315, “And this properly to be looked upon as the ground of our Mathematical Foundation for the carrying the science of Navigation beyond what our best mere tarpaulins, as they are now qualified, are ever likely to do.”

n. 43. “A Memorial of a Conference had by M Pepys w[i]th ye Trin[i]ty House, touching ye p[re]sent Deficiencyes of ye Math’l Children, & ye importance of its being remedy’d.” (Dec. 8, 1681), PL 2612, 391: Pepys disapproved of the fact that in the first years of the school’s operations, “the choice of what was necessary” was “wholly left to the Judgement of a Schoolmaster, who is no[e] practised Seam[an].” He was concerned “that Children still come to ye Practise of what they learne, cannot imprint things in their Memory so fast, nor recollect them so readily as otherwise they would do”

n. 44. Oughtred, *Circles of Proportion* (1632), “Epistle Dedicatorie” (William Forster to Kenelm Digby): students should first be “well instructed in the Sciences” before they worked on “the skill of Instruments”; (f. [A4]) “. . . the use of Instruments is indeed excellent, if a man be an Artist: but contemptible, being set and opposed to Art. And lastly, that he [Oughtred] meant to commend to me [Forster], the skill of Instruments, but first he would have me well instructed in the Sciences.”

n. 46. Flamsteed, CUL 1/69/C, RGO papers (1700), f. 99: “o[u]r seamen . . . bluntly distinguish all Saylours into two Rankes[:] the ffortunate & those [tha]t are not so.” Success at sea could come down to luck: as when someone “of moderate discretion[,] by advantageing boldly in an hazardous undertakeing & pressing dareingly on[,] becomes remarkeable [and] is advanced to ye command of a ship.”

n. 47. Pepys, *Naval Minutes*, 375: “More Artists miscarry at sea (through their idleness and presumption) than men of experience less knowing.”

n. 48. “Mr. Hook[e]’s proposalls of a Method of Study for the Children of the King’s Foundac[i]on in Christ’s Hospitall” (1682), PL 2612, 651-653: “It were likewise very desireable 1st That a Book were made by the Maister, wherein should be comprized the whole math Method and Practice of the sayd Children’s proceeding from their begining to their Arrival to ye Highest Degree of perfection they were there to expect.

2d That this Book were printed and each of the Children furnished with one at his Departure from ye Hospitall.”

653: “Books propos’d for ye use of ye Children.

“Three Books to be made, one in 8o. as a short Institution, with Explanation of all necessary Termes & Rules, only fitted for Learners.

“The 2d Book larger, as a dayly Studdy for a Proficient, Comprizeing fully the whole Art of Navigation, w[i]th ye Parts of Mathematicks conducible [?] to it.

“The 3d to be read by an Artist in Navigac[i]on, containing the Rules for Observac[i]ons at Sea, with ye Cautions necessary about avoyding Error, with advice for perfecting Navigation.”

Newton/Cotes, *Correspondence* [1850], 294-5. Newton to Nathan[ia]l Hawes. “. . . you will find my thoughts set downe at large about the old and new schemes of learning. Looking this morning into Sr. Jonas Moore’s Systeme of Mathematicks. . . I find that . . . he proposes to teach in order these sciences.

1. Arithmetick vulgar, decimal and Logarithmical.

2. Practical Geometry.

3. Trigonometry plane and spherical.

4. Cosmography w[hi]ch includes the Doctrine of the Globes with Astronomy and Geography.

5. Navigation with the making of Maps.

After these and many Tables & Geographical Maps follow Algebra & speculative Geometry [. . . Euclid’s Elements]. The difference between this method and the new Scheme of learning now proposed lies in these things.

1. In the new scheme . . . Algebra is joynd w[i]th Arithmetick, & speculative Geometry w[i]th the practical, w[hi]ch certainly is the best method for Schollars of good parts . . . But in the preface to Sr. Jonas Moores book Algebra & speculative Geometry are separated & taught apart after all the other Sciences; w[hi]ch is best for a mixture of Schollars of all degrees of parts, some of w[hi]ch are not capable of learning the whole Scheme.”

n. 52. *The Accomplish’d Sea-mans Delight* (1686), 44, recommended funding “a Lecture o[n] Navigation in *London*, in imitation of the late Emperour Charles the Fifth, who wisely considering the rawness of the Sea-men, and the manifold Shipwracks which they sustained in passing betwixt *Spain* and the West *Indies*, established not only a Pilot Major for the examination of such [Sea-men] as were to take [] charge of Ships in that Voyage, but also founded a Lecture for the Art of Navigation, which to this day is read at the Construction-house at *Sevil* [sic].” These lecturers “not only carefully taught and instructed the *Spanish* Marriners by word of mouth, but have also published several exact and worthy Treatises concerning Marine causes, for the direction and encouragment of Posterity. . . .” (emphasis in the original).

n. 53. At one point, Pepys and his friend Captain Deane reached the surprising conclusion that Charles II’s nautical inclinations were actually detrimental to the nation;

Naval Minutes, 194; *Ibid.*, 379: “Englishmen backward in embracing foreign inventions or encouraging new of our own. . . .” Imperfect: 289, 401, and 413: In 1695 Pepys had a pessimistic conversation with Samuel Newton, the new (and ultimately unsatisfactory) Mathematical Master at Christ’s Hospital regarding “the imperfect state of our seamanship,” and the stagnant “knowledge and science of Navigation” (cited by Iliffe, “Mathematical Characters” [1997]). Also *Naval Minutes*, 314: “To shew the grossness of all that we are yet come to in the art of Navigation, it were good to gather some of the many instances of our mistakes therein within our memory.” Ironically but not surprisingly the French had similar concerns: “Memoire” (1707) AN-Paris MAR/G86, f. 67: “Toute la marine sçait que le pilotage est absolument negligé en france, que les hollandois et les anglois en font au contraire le sujet de leurs application”

n. 55. Pepys owned a copy of “the King of France’s new Book of the Ordinance Marine”: the 1689 *Ordonnance* (PL 693). His affinity to the French would cause problems; in 1679 he was imprisoned on suspicion of treasonable correspondence with France. See J. and B. Long, *The Plot Against Pepys* (2007).

n. 56. Pepys/Chappell, ed., *Tangier Papers* (1935), 254-57: “the King’s children . . . are put to no study at all of the science, but in being there do learn general names and methods of things, only they have their set hours of the day 3 or 4 times to go to prayers and catechism to the chaplain, and are kept to reading, writing and casting accounts . . . The Contre-Maistre . . . teaches them at sea their art as well as practice . . . till they are perfect sailors and will then be preferred before others by the King”

n. 58. Pepys, *Diary*, 4.302, 343-44, 434, and 5.6-49 passim for Pepys’s numerous lessons introducing his wife Elizabeth to the microscope and globes. e.g. 4.302 (Sept. 8, 1663): “to Moxon’s and there bought a payre of Globes, cost me 3/ 10s—with which I am well pleased, I buying them principally for my wife, who hath a mind to understand them—and I shall take pleasure to teach her.” 4.343 (Oct. 21, 1663): “This evening after I came home, I begun to enter my wife in Arithmetique, in order to her studying of the globes, and she takes it very well—and I hope with great pleasure I shall bring her to understand many fine things.” 4.433-4 (Oct. 22, 1663): “after dinner, with my wife to her study and there read some more Arith[metic], which she takes with great ease and pleasure.” 4.434 and 5.8-25 (Dec. 25, 1663-Jan. 24, 1664), five “lecture[s] to my wife upon the globes.” Microscope: *ibid.* 5.241 (Aug. 14, 1664).

n. 59. Pepys, *Diary*, 3.255 (Nov. 11, 1662): “Towards the evening, I, as I have done for 3 or 4 nights, studying something of Arithmetique, which doth please me well to see myself come forward.”

n. 60. The mariner and mathematician Richard Norris (fl. 1622-86) published *Observations on the Tides* (1670) and *The Sum or Aggregate of Secants* (1685). Taylor, *Mathematical Practitioners* (1954), #146.

n. 61. Pepys was particularly irked by Greenville Collins’s *Great Britain’s Coasting-Pilot* (1693), which only appeared after more than a decade’s delay. In light of his longstanding interest in globes, Pepys felt Davis, *Seamans Secrets* (1595) worth revisiting; *Naval Minutes*, 324, 423.

n. 63. “Orders for the Mathematick-School: Confirmed at a General Court holden [sic] in Christ-Hospital, the 8th Day of March, Anno Dom. 1675” (printed broadside), PL 2612, 194-5. Dr. Wood’s Articles from 1680 echo much of this language, see n. 93 below.

n. 64. John Flamsteed, “His Advice for ye improvement of ye Mathematicall Foundac[i]on in Christ’s Hospitall” (Nov. 30, 1681), PL 2612, 648: “It were convenient that when ye 10 Youths are to be dis[mis]sed next yeare, only 9 be sent forth, ye Maister nominating [one] sober Youth who has learned best of ye 10, to be retained one year longer, to whom he shall then read ye 3 first Books of Euclid’s Elements, something of Conick Sections and Algebra. He [shall] also teach him to calculate Eclipses, Appr[ai]sles of ye Moone & ye Stars, &c. that if it so happen that at any time himself [be] disenabled by Sicknes, or withheld by indispensable occasion School may be taught be ye said youth. . . .”

n. 65. “Royal Mathematical School Account Book,” LMA CLC/210/C/011/MS12874, May 31, 1679; “Paid haveing been extraordinary charges in paper books, paper Ink Quills Rulers and many other necessaries for the boys . . . [1673-1679] __ 110 00 04”; May 27, 1682: “Paid for Mathematicall Instruments 10 Quadrants for boyes to be placed apprentice ye bill __ 006 04 04.”

In France, Père Thoubeau’s students were obligated to bring their own “étuy de Mathématiques, où il y eut au moins une règle, un compas ordinaire, un compas de proportion, un porte-crayon et un rapporteur. Il leur est impossible sans cela de travailler au dessin et à toutes les choses où la géométrie pratique est nécessaire.” Dainville, “L’Instruction 1692” (1956), 335.

n. 66. Dialogues: Early scientific models include e.g. Johannes Regiomontanus, *Attack on the Absurdities in the Planetary Theory of Gerard of Cremona* (1476); Galileo, *Dialogo* (1632). On the topic of navigation, examples include two manuscripts in dialogue form by Cortés, see Waters, ed. *Arte of navigation* (1992); García de Palacio, *Instrucción Náutica* (Mexico City, 1587); Linschoten, “Certain questions and answeres” in *Itinerario* (Amsterdam, 1592); and William Bourne, *Marriner’s Guide* (in *Regiment for the Sea*, 1592) with Flemish translation by L. Waghenaeer (1594). Lastman converted the standard cosmographical definitions that opened the *Schat-kamer* (1629) into dialogue form in the *Beschrijvinge van de Kunst der Stuer-luyden* (1657), 57-58. French authors favoured the dialogue (or “question and answer”) form for their textbooks: Glos, *Manuel des pilotes* (Rouen, 1678). S. Le Cordier, *Instruction des pilotes* (Havre de Grâce, 1754). [La Lande], *Le petit Manuel du Pilote* ([Paris], 1762).

Newhouse articulated the pedagogical benefits of dialogues: [*W*]hole *Art of Navigation* (1685), To the Reader (f. b): “This is not to beg your excuse for the plainness of this Work, for, as it is chiefly designed for Beginners, (although many Pilots may want it) I have endeavoured to make it so, to render Navigation as easie and intelligible as possible I could: that is the reason that I chuse to make it by Dialogues”

n. 67. Thoubeau explained that teachers should never let more than four days pass without making every student “repeat.” He advocated occasionally interrupting the recitations to call on other guards, thus keeping the whole class attentive. Then, every fourth or fifth lesson, all the new material should be reviewed “in order to better recognize and retain what follows.” Dainville, “L’instruction 1692” (1956), 336. Boissaye de Bocage examined his students at the end of each lesson, see Le Danois, “Mémoire” (Havre de Grâce,

1682), AN-Paris MAR/G86, No. 4, f. 12v: “Ces leçons données, et veües Il les examine sur chaq. point a la fin des ch[aq]une d’icelles. . . .”

n. 69. Jackson, *An Introduction [to the] Rudiments of Arithmetick* (1661), “Courteous Reader” (f. A3): “this small Tract may bee as a small Table wherein to see the first Rudiments in, briefly and plainly, which being by the Master[']s discretion appointed the young Scholar to get by heart, may prove an ease to both; to the Master, in that (if hee please to spend some set time in examining his Scholars, as they use to catechize little ones) hee by that means may teach the Rules to twenty in teaching one, and not only print the Rules in the memory of such as are past such Rules, who perhaps may bee apt to forget, but also teach the Rudiments to other[s], even before they come to the practice of them, whereby hee may save the pains of often telling them”

n. 70. Demuyn, “Mémoire de l’intendant,” Rochefort (May 3, 1682), MAR/G86, ff. 10-10v, No. 3. Le Maitre de Mathematique donne des cahiers qu’il a partagé en sept dont le plus gros ne contient que dix feuilles in quarto.

Le premier traite de larithmetique pour sçavoir les calculs necessaires a la navigation

Le 2e contient les principalles deffinitions des termes de la Geometrie dont ont usent dans la navigation, et la construction de la Roze

Le 3e est ou abregé de la sphere qu’on est obligé de donner pour l’intelligence des pratiques de la navigation

Le 4e Explique la nature des differentes cartes et on fait concevoir les usages dans la Navigation

Le 5e traite du nombre d’or, de l’epacte et en fin des Marees pour lequel il en fait.

Le 6e traite de la Latitude, des moyens de l’observer, des incidences qu’on doit envisager pour faire une bonne estime, ce que cest que les derives d’un navire, la variation de la boussolle, et le moyen de l’observer et la coriger.

Le 7e traite du calcul des routes par le quartier de reduction

Ces sept petits cahiers contiennent les pratiques ord[inai]res de la navigation d’une maniere assez intelligible, estant ce qu’un navigateur a besoin de scavoir pour s’aquitter de son devoir

Et lors qu’un officier sçait ces cahiers et qu’il a de l’inclination et de la disposition a pousser son estude plus loing le M[aitr]e luy donne l’intell[igence]

des six premieres livres d’Euclide, la trigonometrie, l’usage des sinus, &c.

Le M. donne aux d’officiers ou gardes de Marine ses cahiers a copier d’un apres l’autre, leur explicque a mesure et leur fait concevoir, leur en fait faire les operations et les regles, comme a pointer la carte, observer la latitude et la variations avec ces Instruments dont on sused ordinairement a la Mer des quels il leur explique les usages.”

Boissaye de Bocage, “Mémoire” (Havre de Grâce, 1682), MAR/G86, ff. 20-22, 22: “Chaque off[ic]ier a son Cahier particulier sur lequel il escrit les leçons qui luy sont données. . . .”

Phonetic spelling in manuscripts: Spink, Navigation workbook (ca. 1697-1705), NMM NVT/47: “Suposition,” “Demonstration”; Boombaars ms. (1727-32), HSM S.1386: “Parpentieku’laar”; Sageran ms. (1747), SHD-V MS 511: “peaulaire” for “polaire.”

n. 72. Guillaume Gloanic; TNA HCA 32/257: made a manuscript copy of Anonymous. *Traité general des manœuvres des vaisseaux: contenant les proportions des mâts & vergues, &*

generalement de toutes les manœuvres . . . Au Havre de Grace: Chez la veuve de Guillaume Gruchet, 1732.

n. 73. Dainville, “L’instruction, 1692” (1956), 334-5: “3. Cela épargnera la peine de dicter divers traitez, que la plupart des Gardes n’écrivoient pas, que le reste écrivoit ordinairement avec tant de fautes que ces écrits étoient souvent inintelligibles à ceux-mêmes qui les avoient dictez. 4. Cela laissera le tems nécessaire aux explications et répétitions que les dictées déroboient en partie.”

Dulague, *Leçons de navigation* (1768), iv: “. . . Ces vues l’ont portée à desirer que les Professeurs fissent imprimer leurs Cahiers ou choisissent parmi les livres imprimés ceux qu’ils trouveroient plus convenables à leurs Eleves.”

n. 74. Demuyn, “Mémoire” (1682), MAR/G86, ff. 25-26: “Ces deux leçons [qui durent jusqua onze heures] sont sur differens sujets à fin de les accomoder aux differentes dispositions des Escolliers et que chacun puisse mieux profiter.

“L’ordre que le M[aitr]e tient en ces leçons est de dicter à ses Escolliers et de leur expliquer par un discours qui est suivy des reponses aux questions et objections quilz luy pensent faire.”

n. 75. Monson, *Naval tracts* [1624] (1902), IV.395: “It is not art [i.e. theoretical knowledge], but fear and care, that preserves them.”

n. 77. Coubert, *Abrégé du pilotage* (1685), f. 2v, Avertissement: “Au reste pour bien comprendre les pratiques qui sont contenuës dans cet Abregé, il est nécessaire de le lire la plume à la main, afin de faire plusieurs exemples sur chacune . . .”

“Mémoire” (Marseilles, June 1, 1682), AN-Paris MAR/G86, ff. 18v-19: “Et de plus il fait volontairement et de son propre mouvement chez luy tous les jours de la semaine matin et soir des academies particulieres où il fait prendre a chacun la plume a la main, et les instruments qui sont necessaires pour faire les operations de l’art de Naviguer, et les leur fait faire . . .”

n. 78. S. le Cordier’s 1683 *Instruction des pilotes*, a dialogue aimed at beginning navigators, saw a new edition from his heir Jacques [Nicolas] Le Cordier in 1734. 1748 edition, “Avertissement”: “Si l’on ne met pas ici les Elémens & les pratiques de Géométrie dont les Pilotes ont besoin, c’est qu’on juge plus convenable pour eux de leur en donner des Leçons particulières de vives voix, les jeunes Gens n’étant pas ordinairement en état de suivre des discours qui sont relatifs à des figures, à cause de la multiplicité des lettres dont on se sert pour les expliquer, & qui sont le plus souvent mal imprimées.” Added to 1786 edition: “C’est par-là qu’on fait commencer les jeunes gens qui se présentent aux écoles d’Hydrographie, en leur apprennant à tracer sur le papier les figures de Géometrie dont on leur donne les définitions.”

Moore, *New Systeme* (1681), 67, “Chap[ter] III, Of Trigonometry”: “. . . And because this Doctrin [sic] is of great use, and ought in all its Parts to be perfectly understood, I will therefore take more than ordinary pains to explain and accommodate it to your tender Years and Capacities, desiring you not to slip [sic] any part of this Chapter, but perfectly to understand it; . . . I have illustrated it, and explained it so to the full, that you will perceive the Reasons of it very plainly, and with much delight.”

n. 80. Dr. Wood’s Articles, (Jan. 28, 1680), PL 2612, 370: “That I will at all season[a]ble times in ye year teach instruct ye Child[re]n to make their observation of ye rising & setting

of ye sun, ye rising & goeing downe of ye Moon Starrs &c.a upon ye Platforme of Lead prepared for [that] purpose.” (See further n. 93 below.)

n. 81. Le Danois, “Mémoire” (Havre de Grâce, May 4, 1682), MAR/G86, No. 4, f. 12v: “Il y a des jours qu’apres les d[it] leçons Il prend la fleche et leur monstre a prendre hauteur ou avec le Cartier ou l’astralabe.”

Dainville, “L’instruction 1692” (1956), 333: Thoubeau complained that “we are missing various instruments for teaching navigation, which were lost at sea or entirely worn out”; he had an extensive wish-list including “un quartier anglois” (back-staff), an astrolabe, a compass, globes and atlases, as well as rulers, set squares and “ordinary” compasses for the drawing instructor. “Plus ces instrumens seront grands et forts, plus ils seront utiles à enseigner, et même à pratiquer les choses sur le terrain.”

n. 82. “Mémoire” (Rochefort, 1682), MAR/G86, No. 3, ff. 10v: “leur explicque a mesure et leur fait concevoir, leur en fait faire les operations et les regles, comme a pointer la carte, observer la latitude et la variations avec ces Instruments dont on usent ordinairement a la Mer des quels il leur explique les usages.”

Dainville, “L’instruction 1692” (1956), 337: Thoubeau felt he “must teach them [the trainees] to know the principles and to make them practice the rules of pointing [charts] [*pointage*] and calculating routes, either on the ‘sinical quadrant’ [*quartier de réduction*] or on all sorts of marine charts.”

In private review classes in Marseille, there was a hierarchy of instruments for taking an altitude: the teacher began with the simplest “quadrant,” but much preferred the “much more accurate and universal” sinical quadrant, or better yet a “very easy instrument” of his own invention. The “common compass [called the] quadrant” was probably the Davis quadrant—the standard backstaff.

“Mémoire” (Marseille, 1682), MAR/G86, f. 19: Maniere d[']enseigner. Il Commance par enseigner la maniere de faire les operations ordinaire de la Navigation avec le seul compas commun (cequi s’appelle Cartes par ce qu’elle est la plus facile de toutes, et celle dont les bacuerre[?] se servent le plus souvent, a cause de l’ignorance des pilotes de ce pays. Il leur apprend ensuite la maniere de faire les mesmes operations avec le Quartier de Reduction, qui est un Instrument tres usité, et beaucoup plus juste et plus universel que le Compas, et avec le Cartier marin, qui est un Instrument tres aisé et de son Invention. Il leur apprend a faire les mesmes operations avec les Sinus, Tang. et Secantes, et par le moyen des Logarithmes, aussi bien qu’avec les Tables de Loxodromie, et l[']échelle angloise. Il explique aussi la maniere de faire toutes ces operations, partie dans un livre qu’il a Imprimé et partie dans des Escripts [?] qu’il n’a pas Encore fait imprimer, et qu[']il donne à Coppier a tous ceux qui s’en veulent donner la peine

n. 83. Levot, “Les écoles” (1875), 167. “Nous irons dans la rade nous exercer, quand il fera beau tems [sic], à prendre hauteur et à se servir de nos instrumens.”

“Mémoire” (Marseille, 1682), MAR/G86, f. 19v: “Il va aussi souvent que le temps le peut permettre faire sur mer les operations qu’on ne peut bien apprendre que là. Il va aussi souvent avec ses Escolliers dehors la ville pour leur faire voir, comme il faut leve les plans, et leur fait leve de pres et de loing.”

n. 85. Le Danois, “Mémoire” (Havre de Grâce, 1682), MAR/G86, f. 13, No. 4: “Pour cet effet il demande a Monseigneur quil luy soit permis de faire un petit vaisseau dans le lieu de

l'Escole affin de leur pouvoir monstrier toutes les pieces qui donnent liaison.”

Thoubeau: Dainville, “L'instruction 1692” (1956), 327-328: “On pourroit la leur enseigner si nous avions un petit vaisseau agréé qui appartient au Roi et qui avoit été fait pour servir de modèle.” At the time of Thoubeau’s report, the larger of the model ships had disappeared, while the smaller was too worn out for further use. Thoubeau recommended replacing these with a still smaller one that could be taken apart like a puzzle, and having the hydrography professor help the students if the carpenter fell short as an instructor. To conclude his lengthy list (334), Thoubeau sought two models for learning Vauban’s fortification, a “machine” for dredging the harbour (“vuider et nettoyer le port”), sturdy wooden pumps three feet square, and a “machine” for demasting, which he thought workers in the port could make inexpensively while the guards were out on their training campaign.

n. 87. Barlow, *Navigators Supply* (1597), f. [K2v-3] “The onely good methode of teaching and learning Cosmography (after a fewe principles of Geometry and Arithmetike first knowen) is, to beginne with the Celestiall Globe, and to be perfect therein, before you deale with the Terrestriall: for this dependeth on that, and the former being once reasonably understoode, the other is not two dayes worke. After you have thus received a sufficient impression of the Globe (whereunto all true Mappes and Cardes have a necessarie reference) then will the consideration of them become exceeding pleasant and easie unto you; but never before.”

Wright, *Certaine Errors* (1599), f. C1v-C2: “for the[m] that list not to be troubled with the combersome carriage and charge of the Globe . . . And though the globe be commended by some as most absolute & perfect for all courses & climates whatsoever: yet for the chargeableness thereof, troublesome carriage, stowage and tedious usage for the most part in Navigation, following any other course, save East or West, North or South: it will for the most part be found unmeete and combersome, and nothing so fit and ready for the mariners common use at sea as the nauticall planisphaere truly made.”

n. 88. Blaeu translations: French, 1642; English 1654; Latin, Oxford, 1663 and Amsterdam, 1668.

n. 89. Van den Broucke, *Instructie der zee-vaert* (1609), f. A*, Register: “Van fol. 43 tot fol. 45 vintmen ’t verloop der vaster Sterren: ende eenen middel / om nieu Sterren te brengen op eenen Globus/ daerse niet op en staen.” [p.] 43: “Nota. Als-men eenen witten Bol/ met papier over-toghen/ mede neemt/ ende men siet een vremde Sterre in ’t Oost/ oft in ’t West/ ende men wil die op eenen witten-bol hebben in perfecte Longitude ende in perfecte Latitude: so doet al-dus: . . .”

Reyersz., *Stuurmans-Praetjen Tusschen Jaep en Veer* (1637), 21 (margin): “Hoemen a[?] Zee of op ee[n] Reede declinatie van eenige vremde Sterren sal meten.”

n. 90. Hues, *Globes* (1639), 165: “the same things may be found out readily and easily by the helpe of the Globe, with little or no knowledge of the Mathematics at all.”

Le Danois, “Mémoire” (Havre de Grâce, May 4, 1682), MAR/G86, No. 4, f. 12, “La premiere leçon qu’il [Le M. d’hydrographie i.e. Boissaye de Bocage] donne aux d[ites] off. commence par leur enseigner à trouver le nombre dor . . . Ils diffinissent des cercles principaux de la sphere avec les demonstrations d’jceux sur les globes, et cartes leur sont en suite données.” He then moved on to basic mathematical instruments (the rule and compass) and then latitude and longitude.

Coubert, *Abrégé* (1728), 7: “De la Sphere: La Sphere est une machine qui sert à représenter les points, les lignes & les Cercles qu’on a imaginez dans les Cieux, pour pouvoir rendre raison des mouvemens des corps celestes. Il faut s’acoûtumer à concevoir sur le papier des cercles par des lignes droites . . .”

Le Cordier, *Instruction* (1748), “Avertissement”: “On exhorte fort les jeunes Navigateurs qui fréquentent les Ecolles, à étudier de bonne heure les définitions de la Sphere qu’ils doivent regarder comme le fondement de tout ce qu’ils doivent apprendre par la suite, ce sera le moyen de profiter des Conférences qu’on y fait de tems en tems pour l’expliquer, & de devenir habiles dans leur Profession.” / “We strongly encourage the young Navigators. . . to study in good time the definitions of the Sphere, which they should regard as the foundation of all that they need to learn thereafter; that will be the way to succeed. . .”

Coubert preferred globes to images, as in his view they required less “imagination” to understand various concepts (*Ibid.*, f. 2, Avertissement): “il est nécessaire aussi d’apprendre sur un Sphère, le peu qu’on y trouve de la Sphère, il seroit peut-être besoin de trop d’imagination pour le pouvoir comprendre sur les figures qu’on y a jointes, elles serviront si l’on veut pour s’en souvenir & pour en faire les démonstrations, quand on les aura une fois comprise sur la Sphère, &c.”

n. 93. PL 2612, Edward Paget, “An Extract of such Articles in the Instrucc[i]ons of Mr. Edward Paget” (Feb. 28, 1683), 681-683 [cf. R. Crockett and N. Long’s certificate: 679-680].

1. The Principles of Geometry, w[i]th ye Practice thereof, in describing the Lines, Angles, Parallels, Chords, Sines, Tangents, Secants, Tryangles, and all sorts of Geometricall Figures by a plaine Ruler & Compass.

2. The division & proportional Section of Lines w[i]th ye use of the Diagonal Scale & ye Rule of three in Lines, w[i]th ye divideing ye Circumference of a Circle & ye Description of the scale of Chords, Houres, Rhumbs & Longitude.

3. Decimal Arithmetick, w[i]th ye Composic[i]on and Extraction of the square Root.

4. The Doctrine of the plaine straight-Lin’d Triangles with ye use of ye Naturall Tables of Sines, Tangents & Secants.

5. Proposic[i]ons of ye Julian Calander w[i]th ye com[m]on Rules for finding ye Course of the Sunn Moon and Tydes.

6. The gen[eral]l Rule for finding ye Lattitude by ye Sunn or Fixed Starrs.

7. Questions of plaine Sayleing w[i]th ye use of ye Plaine Sea Chart

8. The use of ye Logarithmes and Tables of Artificial Sines and Tangents.

9. The use of Gunter’s Scale

10. The Projection of ye sphere in Circles or Globe, on a plaine diverse ways, with ye Rule of Projecting all sorts of Mapps;and ye whole Doctrine of ye Globes.

11. The whole Art and science of Arithmetick from ye Rule of three.

12. The Principles and Practice of Drawing for ye enabling them according to Art, to lay downe all appearances of Lands, Bays, Moles, Edifices or other objects worthy of notice, w[hi]ch they shall meet with in theyr Travells.

13. The use and Applicac[i]on of all ye Math’l Instruments remaining in the Custody of ye s[ai]d Maister, & w[hi]ch at p[re]sent are as followeth, viz.

An Azimuthall Quadrant

Gunter’s Cross-bow, Cross staff, Sector

A Sea-Quadrant.

A Back staff.
 A Fore staff.
 A Nocturnal.
 A Sea Compass.
 A semicircle & a Quadrant of Brass, a staff & a wire chaine.
 A steel Bow.
 A Model for Extracting ye Cube Roote.
 A pair of large and another of middle sized Globes.
 A plain Table with all its Appurtenances.
 A Double Horizontal Dyal & 2 Quadrants pasted on Brass.
 Bond's Dipping Needle
 A Tube or Telliscope.
 A Brass Quadrant for taking of Altitudes.
 Diverse Charts & Mapps
 2 Moddells of ships, one bought by ye Hospital, The other built & presented thereto by Sr. Anth[ony] Deane.

14. The making proper observac[i]ons of ye riseing and setting of ye Sunn, Moon, Starrs &ca. upon the Platt. Forme of Lead provided for yt. purpose within ye Hospital. And to be further Improved therein, by theyr being annually sent downe to his Ma[jesty]s Observatory at Greenwich.

Robert Wood, "Articles enter'd into by Dr. Wood, at his Admission to ye Mathematicall Schoole-Mastership in Christ's Hospit[a]l" (Jan. 28, 1680), 365-370.

"... I the said Robert Wood ... will teach & instruct ye said [40] Children that are, or will bee committed to my charge in ye Points following ...

First ye Principles of Geometry w[i]th ye pratice thereof in describeing of Lines, Angles, Paralells, Chords, [Sines], Tangents, Secants, Triangles and all sorts of plaine Geometricall Figures, by a plaine Ruler & Compass.

2dly The Division & proportionall Section of Lines w[i]th ye use of ye Diagon=all Scale & ye Rule of Three in Lines, w[i]th ye divideing ye circumference of a Circle & ye Description of ye Scale of Chords, x

Rumbs & Longitudes.

3dly. Decimall Arithmetick w[i]th ye composition and extraction of ye square-Roote.

4thly The Doctrine of ye plaine straight Lined Triangles w[i]th ye use of ye naturall Tables of Sines Tangents & Secants.

5thly Proposicons of ye Julian-Calender w[i]th ye Common Rules of finding ye course of ye Sun, Moon, & Tydes.

6thly A Generall Rule for finding ye Latitude by ye Sun or fixed Starrs.

7thly Questions of plaine Sayleing w[i]th ye use of ye plaine Sea== Chart

8thly The use of ye Logarithmes and Tables of Artificiall Sines and Tangents.

9thly The use of Gunter's Scale

10thly The projection of ye Sphere [sic] in Circles or Globe- .. a plaine, diverse waies w[i]th ye rule of projecting all Sorts of Mapps.

I doe further engage in manner following ... from seven of ye Clock in ye morning, teaching [&] instructing ye said Scholars in ye Arts of

Arithmetick and Navigation, untill it be Eleven; from one of ye Clock in ye afternoone until [five] of ye clock, or at such hours, days & times as the Governo[r]s shall think fit to direct & appoint. That I will in Terme-terme [sic] goe w[i]th ye Child[re]n of his M[ajesty's] New Royall Foundation to the Mathemati[ca]ll Lectures of Geometry and Astronomy at Gresham-Colledge, by and w[i]th ye advice and direction of ye Governo[r]s from time to time.

That I will take care to preserve & keep all such Bookes, Globes, Mapps and all other Mathematicall Instruments, as are or shall be thought fit to be used in ye instrucc[i]on of ye said Schol[ar]s from time to time, committed to my Custody.

...

That I will appoint ye Children of ye New Royall Foundation some nightly Exercise to be performed, & will require an acc[oun]t thereof ye next morning; that soe those youths may be inhibited from rambling, or being idle, imploying their time to ye best advantage.

...

That I will at all season[a]ble times in ye year teach instruct ye Child[re]n to make their observation of ye rising & setting of ye sun, ye rising & going downe of ye Moon Starrs &c.a upon ye Platforme of Lead prepared for [that] purpose. Dated ye 28th day of January An[no] Dom. 1680. Rob[er]t Wood”

n. 96. Inventory: PL 2612, 371-78 (Jan. 28, 1680) “An Inventory and Catalogue of the Bookes, Globes, Mapps and other Instruments belonging to ye Mathematicall Schoole in Christ’s Hospitall London, delivered to Dr. Robert Wood 28th January 1680”:

The King’s Majesties Picture in a gilded frame.

A Ship called the Defiance, bought of Win Hodgskins 22nd August 1674, hung up in ye middle of the Schoole, cost 30#5

An Azimuthall Quadrant, bought 12 Feb.ry 1675, cost 14#

Gunter’s Cross-bow, bought 12 Feb.ry 1675.

Gunter’s Cross-staff, bought 12 Feb.ry 1675.

Gunter’s Sector.

A Sea-Quadrant.

A Back-Staff.

A Fore-Staff.

A Nocturnall.

A Sea=Compass. /

A Semicircle & a Quadrant of Brass, a Staff & a Wyre-Chaine.

A Steel-Bow.

A Model for extracting ye Cube-root.

A paire of large Dutch Globes, w[i]th 2 Leather=Cases.

A paire of middle-sized Globes w[i]th Leather=Cases.

A plaine Table w[i]th all things to it.

An old paire of imperfect Globes w.th Leather=Cases.

A Chart of ye Sea-Coasts, or a large Maritime Mapp.

An old Mapp of ye World.

A Mapp of England, Scotland & Ireland.

A Double Horizontall Dyall & 2 Quadrants pasted on b[rass].

A large Mapp of England.

One Sett of Mapps of Europe, Asia, Affrica & America.

Bond's Dipping=Needles, and a Cover to it.

A Tube or Telescope.

A Brass=Quadrant for takeing of Altitudes. /

[The inventory continues with list of books that fills five and a half pages.]

[A Minute of a Committee, Dec. 19, 1681] PL 2612, 394: "Quaere whether it might not be of some use to compute what (putting together ye yearly value of all that this Foundac[i]on has & do[e]s cost) ye charge of each Boy's Education in Mathematicks (from his Entrance into the Schoole) & putting forth to Sea, will (at 10 Boys p. an.) amount to? And Examine ye proportion it beares to which a Boy might be taught ye same degree of Mathematicks in by a Common Teacher; ye Child's entertainment, cloathes & summer to set him out a Prentice being enclued; w[i]th notice also taken of ye different spaces of time respectively employ[e]d therein; & to what other good Profession these Children might at ye same charge be bred, w[i]th what ye King has thus provided for ye rearing them to ye Sea."

n. 99. LMA CLC/210/B/007/MS12873A (Sept. 7, 1687): "To this Com.te appeared Mr. Harpwell a Merchant at St. James Towne in Virginia, and desired that he might have one James Vaughan a child of this house to be his apprentice to keep his bookes there . . ." LMA CLC/210/B/007/MS12873B (May 27, 1698): Of seven boys, "two [were] to goe into the service of the Czar of Muscovy."

A William Spink (author of the notebook?) served as boatswain on the *Litchfield* in 1746; he survived a shipboard accident but lost his left arm; see Navy Board out-letters (Nov. 9, 1748), NMM ADM 354/139/210.

n. 103. Legislation ostensibly ushered in this change in 1702, but the first documented instances date from 1713. By one estimate, over the next three years more than sixty men received certificates proving their fitness. The year 1713 saw forty-two schoolmasters listed in Admiralty records, and two years later there were forty-seven warrants issued, a peak for the period. Dickinson, *Educating the Royal Navy* (2007), 13-14, notes 15, 16, p. 18.

CHAPTER FOUR

n. 3. Van Dam, *Nieuwe Hoornse Schatkamer* (1712), "Voorreden": ". . . het verhandelen van alle noodige zaken veel gelegen is, aan een klare styl en goede ordre, . . . dat een begeerig Leerling van zig selfs dit leeren kan . . ."

n. 6. Winschooten, *Seeman* (1681), f. *4: "Aan den taalkundingen Leeser. Hier komt te voorschijn een Papiere SEEMAN, die, gelijk hij veel van oude en ervaare Seeluiden bekend geleerd te hebben, alsoo ook bereid is het selve met woeker aan uuw meede te deelen[.]"

n. 10. Graaf, *De kleene Schatkamer* (1680), "Aan den Lezer" (part II): "In vijf Deeltjens hebben wy het verdeelt: het eerste handelt van de Geometria, of van de Meetkunst; het tweede van de Driehoeks-rekening, zoo Rechtlinishe als Klootze; het derde van de Hemelklootze Werkstukken; het vierde van Gemengde Stoffe, als de uytrekening van de Tafel Sinus, van de Tafel der Vergrootende Breedte; en van meer andere dingen gelijk aldaar te zien is; en het vijfde behelft de Oplossing van verscheyde Arithmetice, of Telkunstige, en eenige weynige Meetkunstige Vraagstukken door een Algebraische bewerking. Het eerste van de Meetkunst is dienstig om al de andere wel te kunnen verstaan . . ."

n. 11. Graaf, *De kleene Schatkamer* (1680), “Voorrede” (part I): “Wy nomen het de *Kleene Schatkamer*, om dat het in waarheit niet anders is: Het begrypt wel de geheele Konst, maar niet alle het geene men gemeenlijk daar by voegt.

“Ons inzicht is geweest alleenlijk het noodzakelijke te beschryven, en dat in zoo weynig Bladeren dat men het gemakkelijk by zich zoude kunnen dragen, of dat het voor een Hand-Boekje zoude kunnen verstreken; en daarom zijn de gewoonlijke Tafelen, of de Getallen, die tot deze Wetenschap dienstig zijn, merkelyk verkort: Wy hebben de geheele Tafel van de Logarithmus na gelaten, en de Streek-tafel maar van vijf tot vijf mylen gestelt, met het verschil tusschen beyden.

“Hoewel deze Beschryving kort is, zoo meenen wy echter dat ze klaar genoeg is.”

n. 14. See also Diderot and d’Alembert, *Encyclopédie* (1751), 12:624, s.v. “Pilote, (*Marine*): “*Les bons pilotes sont à terre; cela se dit par plaisanterie pour ceux qui se vantent d’être savans dans le pilotage, & qui sont des ignorans quand ils sont en mer.*”

n. 16. Gietermaker, *Flambeau reluisant* (Amsterdam, 1667) translated from the 1660 *t Vergulde Licht*; “Beloved Reader”/“Bien-Aimé Lecteur”: “assés grossiere, tenebreuse & aveugle.” See also Van Dam, *Nieuwe Hoornse Schatkamer* (1712), “Voorreden”: “De zeevarende personen willen wy aanraden de Konst te leeren, soo die her verhandeld word, en nooyt te weynig agting de Konst toedragen, gelyk dikwils geschied van mensche die daar minst van kennen; ervarentheid en Konst moeten in de zeevaart zaamen gaan, en nooyt van malkander afgescheyde worden, zal men in staat zyn om een Schip door zee te brengen.” See Epilogue, n. 11 below.

n. 17. Oostwoud, *Vermeerderde Schoole der Stuurlyuden* (1712), “Aen den Leser”: “Ervarentheid en konst moeten t’ samen gaen. . . . Men moet oock weten, het gety te vinden, de Pools hoogte te zoeken de miswysingh, en vergoedingh der Compassen te Observeren, en dan alles in de kaerten na te speuren, en af te setten, niet alleen na ’t gene men gegist, maer oock te repareren het gene men gemist heeft.”

n. 19. Van Breen, *Stiermans gemack* (1662), fol. 1. “Goede Ervarentheid in die dingen diemen door onderwijs alleen niet wel leeren kan. Te weten, Kennisse van de opdoeninge der Landen ende hare gedaente. . . .

“’T welck alles wel eenichsints inde zee ende Graetboeken wert aengetoont / maer sonder ervarentheid en kan ’t evenwel niet als met groote twijffelinghe ende bekommeringe gevolcht werden. . . . Ende wat dier dingen noch meer mocht sijn. Voort mach men de rest door goet onderwys leeren.” Among the instruments best learned at sea are the cross-staff, “peyl compas” (for altitude observations), and other compasses.

n. 20. Crone, *Cornelis Douwes* (1941), 105: Hessel Gerritsz. received a fixed monthly sum, “voor gelijcke instructie aen den Raedt ende examinatie dien hij aen de stuijrluyden in der landen dienst gebruijckt werdende.”

n. 24. For example, Klaas Najer, a schoolmaster from Kwadijk, placed an advertisement in the *Amsterdamse courant* in 1694. Davids, “Ondernemers in kennis” (1991), 41.

n. 25. Ruelle, *Voorlooper des Zee-Quadrants* (1693): “neme oock verder aen yemant (die de ervarentheid heeft) in de tijd van 8 ofte 14 dagen soo verre te brengen, dat hij in de konst der Zee-vaert geen Meester meer van doen sal hebben en mij bedancken.” Cited in Crone, *Cornelis Douwes* (1941), 97.

n. 29. Jan Willem Sleutel, “Konstige oefeningen begrepen in drie boecken,” Manuscript schatkamer (Hoorn, 1675-77) MMR H631, 125 (2nd series): “Int Jear 1665 den 3 januarius hebben de discipulen (oofte leerlingen) van Meester Dirk Rembrantsz, binnen Nieuw Niedorp, in den voor avont, ontrent 6 uren, een Comeet (ofte een star met een staert) geobserveert en bevonden sijn distantie zuydwaerts van het stiers oogh (Aldebaran) . . . Wort gevraegt nae de Evenaer-breete, en Evenaer lenkte, van dese voorst. Comeet. op dese voornoemde tyt?”

Van Nierop published more than thirty works on navigation, astronomy, and mathematics, as well as annual almanacs from 1655 to 1683.

n. 31. Kruijck, *Gronden der Navigatie* (1737), 9-10: “de Figuur ofte Afbeelding van het Voorstel, dienende ter ververzinge en versterkinge der Memorie, en om het zelve Denkbeeld niet te verliezen; maar de Oplossinge, volgens dezelve Figuur, te beginnen en vervolgens te volbrengen.”

n. 34. An earlier diagram of linked courses—in the context of surveying rather than sailing, appears in Digges, *A geometrical practise* (1571), 43 (with thanks to Michael Barany for this reference).

n. 36. See additional examples of traverse questions in Wijkman, “Ex Samen Der Sturliedn” (1709), TNA HCA 32/176 II; Boombaer (1727-32) HSM S.1386, and Vos (1748) MMR H632.

n. 39. Spink, Navigation workbook (ca. 1697–1705), NMM NVT/47. Spink, in his exuberant fashion, spent more time decorating his notebook with patriotic, martial imagery than on his math, but does include the requisite numerical table on the facing page.

n. 40. Morrice, *The Art of Teaching* (1801), 8: “As navigation is an amusing and pleasing art you will find no great difficulty in gaining your pupil’s attention to it, and leading him on to a compleat knowledge of the science, by kind and attractive means.”

n. 52. Gietermaker, *Vermaeck der Stuerlieden* (1659), 84 (2nd series): “Het vierde Capittel. Tot oeffeninge heb ik hier navolgende voorgesteld 24 Exempelen met haer vragen duydelyck beantwoort: dienende alles tot vermaeck voor Schippers, Stuerlieden, ende alle Lief-hebberen der Groote ende Kleyne Zee-vaert: mitsgaders voor mijn Discipelen ende Scholieren. . . Wel-verstaende bereeckent na de Epacte.”

n. 57. Vooght, *Zeemans Wegh-Wyser* (1695), 234: “Eer wy afbreeken/ lust ’t ons hier aghter by te voegen/ de Mondelinge vraagingh (anders Mond Examen genaamt) soo die altijd by d’Oost-Indische Maatschappy gebruykt wort in manier van vrage en Antwoord.” / “Before we break off, it pleases us to hereafter include the Oral questions (otherwise called the ‘Verbal Exam’) which is always used by the VOC in question-and-answer fashion.”

n. 58. The publisher Robyn was not one of the leading maritime firms. Judging by other titles produced by him the same year, Robyn’s texts tended to be cheaper productions, lacking conventional preliminaries, suggesting that he may have made his living from cobbling together tidbits rather than obtaining licenses for new or larger works (see *Sammelband of Robyn publications*, MMR ARCH 6A4). Thus, Robyn may have hoped to carve out a sliver of the nautical book market and commissioned someone to craft this dialogue, or acquired it by some other means.

Nieuwe uytgereckende Taafelen (Amsterdam: J. Robyn, 1697), 13. e.g. “Weet gy wel dat het Compas *Varieert* en op verscheyden plaetsen verscheyde miswijsing heeft?

Antw. Ja mijn Heeren dat is mijn wel bekend.

Vrage Wel hoe soud gy die ondervinden?

Antw. Door een octent en avont peyligh.

Vrage Hoe geschiet dat?

Antw. Ick peyle de zonne hoe veel graden Horizons die van 't oostrijst / en van 't west onder gaet.”

/ “Do you know that the Compass varies and at different places has different variation?

A: “Yes sirs, I know that well.”

Q: “Well how do you find that out?”

A: “Through a morning and evening sighting.”

Q: “How does that work?”

A: “I measure on the horizon how many degrees from the east the sun rises and from the west it sets.”

n. 61. Van Asson, *Schatkamer* (ca. 1705), f. 118: “Nota Alzoo in dit Exem[p]el een minuut min of meer in de breete of in het [ver]schil der breete wel 10 a 12 minuten [ver]andering min of meer in 't [ver]schil der lengte zal [ver]oorzaken, om dat de Coershoeken buyten 't Z. of N. zoo groot vallen. daerom men hier niet wel een halve minuut te veel of te weynig moet nemen of laten loopen . . .”

n. 66. Gietermaker, *'t Vergulde Licht* (1710), 91 (2nd series): “Het Vierde Boek: Bestande in konstige en niet min vermakelyke Questien tot speculatie der Liefhebberen voorgesteld.”

n. 67. West, *Schatkamer* (1760) HSM Hs 0968, 170: Note between questions 4 and 10: “No 5, 6, 7, 8 en 9 Zullen wy om de Ligtheyt der Zaken ongemerkt voor by gaan.”

n. 69. Denys, *Art de naviguer par les nombres* (1668), 93: “Le chemin estant la piece la plus difficile à estimer, puis qu'il n'y a rien que la prudence, & l'experience lesquelles y puissent donner jour apres toutes les précautions que l'on y peut apporter, l'on s'y trouve assez souvent trompé.”

See also Coubert, *Abrégé* (1728), 89–90: “Ainsi dans l'état où se trouve la Navigation aujourd'hui, c'est une des plus belles parties d'un Pilote de sçavoir estimer juste le chemin que fait son Vaisseau. Mais comme c'est une chose purement d'expérience, laquelle est sujette à toutes les bizarreries de la Mer, & dans laquelle il y a tant de choses à considérer tout à la fois, il est impossible d'en donner des régles qui puissent empêcher, même les plus expérimentez, de s'y tromper souvent grossièrement”; 93: “Toutes ces choses là ne se peuvent bien connoître que par l'expérience.”

Blondel de Saint-Aubin, *Le Véritable art de naviger* (1679), 78: “Mais sur la Mer on ne sçauroit sçavoir le chemin qu'on a fait sinon que par estime, laquelle n'est pas toûjours certaine à cause des contrarietez qui s'y rencontrent.”

n. 70. German mile (22,800 Rhineland feet) = four nautical miles.

n. 71. Perkins, *Seaman's Tutor* (1682), 243: “Of the Estimation of a Ships way at Sea.

“In the now practice of Navigation there's hardly any thing more necessary than to be able to make a good Estimate of the ships way with any wind, according to all Circumstances.

“For which many ways have been thought of by Wheel-works, &c. but to little purpose; the Nations now of Fame and Experience at Sea making better work with less craft. Some only guessing by the sail born, and running of the Froth or Water by the ship’s side, as the Spaniards and Portuguese; others by flinging into the water a Chip, or the like; and counting how many equal timed paces they can make on the Deck, while the said Chip drives between any two Bolt-Heads or Marks on the Side, which is usual amongst the Dutch; (instead of paces you may number the Pulses while the Chip drives), but the most approved way, and now most followed is by our English Log, and Log-line.”

n. 72. Lastman, *Schatkamer* (1629), 54: “Soo yemant dan oock dagelijcks wel gae staet hoe veel veerd dat het schip door ‘t water voert/ ende hem het selfde in beelt/ en onthout dat hy met sulcken voortganc als het schip voert/ soo veel mijlen in ‘t etmael seylen mach/ als hy door de veranderingh des aspunts hoochte/ ende aengeseylde koers bevonden heeft/ soo kan hy metter tijt tot goe gissinghe komen.”

n. 73. Van Breen, *Stiermans gemack* (1662), ch. VIII: “Vande Observantie der Veerheyt, sijnde een Beschryvinge hoe men de wegh by der zee door gissinge als mede door eenigh behulp middel magh afmeten.”

n. 74. Van Breen, *Stiermans gemack* (1662), 112: “met behulp deses glaesjens aen een seecker vaste tellinge soodanich/ datmen t’ elckens in ‘t uytloopen van dit glaesjen even veel tellen moet/ ‘t welck soo men ‘t voor eerst wat dickmael doet ende herdoet/ man vast genoegh aenwennen sal/ ende dit eens wel aengewent hebbende/ kan u dan voordr al u leven dienstich blijven.” Also: “dat u al u leven sonder veranderingh dienen kan.”

Ibid., 113: “dit alleen heeftmen nu maer by sijn aen ghewende getal t’ onthouden ende handelen daer mede soo volght.” / “then one need only remember one’s standard number and proceed as follows.”

n. 75. Van Breen, *Stiermans gemack* (1662), 113-114: “neven ‘t gestelde merck/ een haeck steel laten uyt steecken.”

n. 76. Van Breen, *Stiermans Gemack* (1662), 112, “gewoonelijcke tel.”

n. 77. Vooght, *Zeemans Wegh-Wyser* (1695), 147: “Men moet dat dagelijcks waar nemen/ wat snelheyd ‘t Schip door ‘t water maakt/ en dat in de gedaghten indrukken en onthouden/ hoe veel mijlen ‘t Schip in ‘t etmaal voortgaat door de wijze van de veranderde breete aangeweesen; en daar door leert men met’er tijt goede gissingh maken.”

n. 80. Lastman, *De Schat-kamer* (1629), 54–55: “Soo sal ick hier dit volghende [schipjen van droocht licht hout] beschrijven/ daer door men (mijns ghevoelens) vaster gissinghe maken mach.”

n. 81. Holm tobacco box held by National Museum of Ireland (after 1729), DM:1971.365. Other examples survive in copper and brass, and range from 12-18 cm long.

n. 84. On the 36 florin lessons, W. Mö_rzer Bruyns, *Schip Recht door Zee: De octant in de Republiek in de achttiende eeuw* (Amsterdam: Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, 2003), 79.

n. 85. Holm, *Stuurmans Zeemeeter* ([1748]), 1:

“Om ‘t Gulde-Jaar en Epacta te vinden.

Het Gulde Jaar, als men bevond,

Gaat als de Klokke-wyzer rond,
De Scheyf verdeeling begrypt in al,
Net 19 daar men mee deelen zal;
Het overschot van 't Gulde Jaar,
Geteld op deze Letters klaar,

A, B, C.

Dan is de Epacta ook al waar.”

n. 89. Veur, *Zeemans schatkamer* (1755), f. *2, “Voorreden Aan den Leezer”:

“handelende eerst van gemakkelyke zaken, als het Gulde getal, Gety-reekening, Hoogte-meeten aan Zon en Sterren, enz. en dus in eene goede order voortgaande tot het eynde, daar ten laatsten het Klootsche [spherical] werk beschreeven staat.”

n. 90. *Zeemans schatkamer* (1755), 326: “Wy hebben mede ook wel eenige dingen/ die ons op Zee niet noodig zyn/ uytgelaten/ en groote en zware Exempelen hier niet geplaatst. Doch die geene die deze begeert te hebben/die kan dezelve wel bekomen by Joannes van Keulen, in een kleyn Boek genaamt Merg der Zeevaart [[Johannes van der Boot, *Merg der Zeevaart*, 1730], daar in de Exempelen klaar en duydelyk zyn uytgewerkt /als mede de Figuuren in koper gesneden/ tot gerief voor de geenene die het willen gebruyken.” / “We have also left out a few things that are not necessary for us at Sea, and have not included large and difficult Examples. Therefore those who wish to have these [examples] can easily get them from Joannes van Keulen [Veur’s own publisher]—in a small book named *Marrow of Navigation* [Johannes van der Boot, *Merg der Zeevaart*, 1730], in which the examples have been clearly worked out, and have engraved copper plates for those who wish to use such things.”

n. 91. On the title-page of *Grond-beginzels* (1779), Steenstra was identified as “A L M. Philos. Doctor, Openbaar Leeraar der Wiskunde, Zeevaart- en Sterrekunde, aan het Athenaeum Illustre en Examineur der Stuurlieden van de E. O. Indische Compagnie te Amsterdam.” See further, Davids, *Zeewezen en Wetenschap* (1986), 399.

n. 92. Steenstra, *Grond-beginzels* (1779), xiv, “in de Schoolen, of zogenaamde Collegien, in geenene deele gewoon was den Stuurlieden eenig denkbeeld te geeven, nog van de gedaante van Hemel en Aarde, nog van de zamenhang en betrekking die ze onderling tot elkander hebben; maar dat men hun slegts eenige vraagstukken leerde uitcyfferen, die ze zig door meenigvuldigheid van voorbeelden eenigzints eigen maakten, dog van welker grondslag of oorsprong zy niet het allerminste denkbeeld kreegen. . . .” / “In these schools . . . they were supposed to learn the relationship between Heaven and Earth . . . but they didn’t get the least image.”

Van Dam, *Nieuwe Hoornse Schatkamer* (1712), f. [*7], “Voorreden”: “soo is 't egter als men de Meetkunst verstaat, dat men dese en andere deelen der Wiskonst ligter kan leeren, daar hy anders deselve niet alleen met meerder moeite leerd, maar ook swaarder valt te onthouden.”

following n. 92. Steenstra, *Grond-beginzels* (1779), xix, “Voorreden”: “Het was te wenschen, dat men de jonge Liedene, die tot onze Zeevaart voorgeschikt zyn, . . . in de kunst der Zeevaart, verlangen onderweezen te worden, in deeze noodige Grondbeginzelen der Wiskunde volkomen ervaren maakte, eer men hun met het werkdadige der Stuurmanskunst ophield; Zy behooren immers ten minsten vier of vyf jaaren aan Boord

geweest te zyn, en gevaaren te hebben, eer het hun beurt word om zelve aan Boord de Stuurmanschap waar te neemen.”

CHAPTER FIVE

n. 1. Clements, *Guardian. A Journal of the Proceedings on Board the above Ship* (1790), 6: Thomas Clements, the master, described seeing “two islands of ice to the S. S. W. the largest made high at both ends, and hollow in the middle; was supposed to be about 150 fathoms in length, and 50 fathoms high above the surface of the water; the second made round like a sugar-loaf and appeared between 30 and 40 fathoms high.” Fifty fathoms is the equivalent of nearly 100 metres tall (91.44 m), which seems unlikely. Clements’ narrative refers to him in the third person but contains enough firsthand observations to attribute the text to him.

M. D. Nash, the South African museum curator and historian who compiled the records relating to the *Guardian*’s misadventure, knew of the existence of the official logbook from the voyage as well as Riou’s polished narrative. However, as both had been sold into private hands in 1968, she relied upon Ludovic Kennedy’s transcription in *Log of the Guardian* (1952). See n. 19.

n. 4. Nash, *Last Voyage*, 64-65, n. 9: The Cole’s suction pump was a smaller suction pump with a brake, supplied to the Admiralty by William Cole’s engineering firm; a fifth cistern pump was not used.

n. 10. Nash, *Last Voyage*, 72, n. 21. The first European sighting of these islands was in 1663, when their position was erroneously recorded at 41° S, and next in 1772, when the Frenchmen Marion du Fresne and Julien Crozet passed but could not land.

Pieter Arend Leupe, “De eilanden Dina en Maerseveen in den Zuider Atlantischen Oceaan” in *Verhandelingen en berigten betrekkelijk het zeewezen, de zeevaartkunde, de hydrographie, de koloniën en de daarmede in verband staande wetenschappen*, Deel 28, Afd. 2, [No.] 9 (Amsterdam 1868), pp. 242–253. Conrad Keller, (1901). *Madagascar, Mauritius and the other East-African islands* (London: S. Sonnenschein & Co., 1901), pp. 224–225, “XXII – The Prince Edward Isles”.

Four years later Crozet crossed paths with Captain Cook, who then in turn sailed past the islands in December 1776. He was again unable to land, but named them after King George III’s son Edward. Riou worried about striving to reach the islands: “I saw no use in making a raft . . . with expectation of starving on a desolate land” (“Journal,” 76, Dec. 28). “I was convinced that the only means of remaining [alive was . . .] to get her head to the northward — though I feared mentioning going to the northward lest it might damp their spirits, as the islands were what they were bent on — and push into the track of ships. In the present situation perhaps 50 years might elapse and no ship ever come.” (“Journal,” 77, Dec. 29).

n. 11. Clements, *Guardian* (1790), 20-21: “‘As for me,’ said he [Riou], ‘I have determined to remain in the ship, and shall endeavour to make my presence useful, as long as there is any occasion for it!’” The master joined the popular press in lionizing every aspect of the captain’s character: “. . . He was as calm and collected as in the happier moments of his life, and was evidently resigned to his fate... He at all times, during his command, shewed himself a diligent, careful, and active Officer, and proved, by the care of the young persons under him, that he had the greatest regard for his Majesty’s service.”

following n. 16. Nash, “Journal,” e.g. 85, Jan 13: “People employed pumping at one pump well. They were too jaded to go on with the two pumps and they have got more water out with the starboard pump excessively well worked than with the two badly worked.”

n. 18. Sadler’s Wells advertisement as a separate 1797 broadsheet: ESTC T149654.

n. 19. MLMSS 5711/2, Riou’s narrative account of the wreck of the *Guardian*, most likely written in 1790, contains substantial corrections and revisions and appears to be a post-voyage report based on his logbook. It covers the period September 8 to December 25, 1789 but is almost entirely concerned with December 24 and 25.

n. 25. Real Colegio Seminario de San Telmo opened in Seville in 1681, the Real Academia de Guardias Marinas at Cádiz in 1717. Two additional British schools of interest: a “New Mathematical School” (f. 1706) for “the instruction of 40 or 50 boys in math & mechanics,” and a school for sons of Royal Navy Lieutenants (f. 1724). The French opened schools in Morlaix (1729), Quimper (1739), Vannes (1754), Paimboeuf (1761), Lorient (1771) and Auray (1771).

n. 32. The lengthy table on the final pages of John Hamilton Moore’s *Practical Navigator* (1791) indicates that his text was not an accurate representation of an actual exam. He borrowed the subheader from Adams (1773), but the questions in the *Practical Navigator* (1791) are substantially expanded.

n. 33. Moore, *Practical Navigator* (1791), e.g. 283: “Q: You are standing on a Wind with all your Sails set; your Enemy is in Sight, standing towards you, how do you clear your Ship for Action?”

“A: I will turn all Hands up to clear Ship, up all Hammocks, the Quarter-Masters to stow them in the Netting, and on the Gang-way; . . . all Hands to Quarters, keep Silence and mind the Word of Command, fire not a Gun until the Word of Command is given; mind you do not fire a Shot in vain. Now I have all the three Masts in one, fire!”

n. 39. The Riou family lived at Mount Ephraim, a handsome 800-acre estate near Faversham in Kent. His brother Phillip was a Colonel in an artillery regiment, his sister was widowed when her lieutenant-colonel husband died on active service in Ireland. Nash, *Last Voyage*, xvi.

n. 40. Neither Adams nor Paterson appear in Taylor, *Mathematical Practitioners of Hanoverian England* (1966) nor the ODNB.

n. 42. Riou, “Mathematical Lessons” (1774), ER/3/1, 1: Roman numerals; 12: Arithmetic of Logarithms. Astronomical Definitions appear at the beginning of the second manuscript, ER/3/3 (and in Book V of Robertson).

n. 46. Nash, *Last Voyage*, xvi. In July 1776 Riou went aboard HMS *Discovery* under the command of Lieutenant Charles Clerke RN. Clements, *Guardian* (1790), 47: “He studied in the school of Captain Cooke, and it appears that he, as well as Lieut. Bligh, has caught the noble and persevering spirit of his great Master.”

n. 47. Riou was not the only one to emerge from Cook’s incubator an expert navigator; William Bligh had sailed with Cook as the master on the *Resolution*. After the infamous *Bounty* mutiny in the south Pacific in the fall of 1789, Bligh spent forty-eight days in a small, open boat, managing to navigate more than 3,500 miles to Timor with only a compass and a

quadrant. Dunn and Higgitt, *Ships, Clocks, and Stars* (2014), 147. Riou knew Bligh, for after Cook was killed at Hawaii on Feb. 14, 1779, Riou and others of the *Discovery's* crew were transferred to the *Resolution* during the homeward voyage. (At that point John Gore senior stepped in to command the expedition; see n. 62 below.)

n. 49. Nash, *Last Voyage*, xxii. In the 1780s, he spent two years in the West Indies on the *Scourge*, two in the Channel on the *Mediator*, and in the *Ganges* guardship, followed by two years as second lieutenant on the *Salisbury* at Newfoundland.

n. 51. Nash, *Last Voyage*, xv, n. 1. Only sixteen of the original 44 guns remained mounted, while a dozen were stored “*en flute*” (below decks). The 879-ton *Guardian* was coppered and fitted as a storeship for this voyage.

n. 52. Nash, *Last Voyage*, 29, “A List of Sundries carried from the Cape of Good Hope to New South Wales.” The livestock included sixteen cows, seven horses, twenty-two sheep, and six pairs of rabbits. The Rusa deer—brought to Mauritius from Java in 1639—still run wild on that island. The male deer died before the voyage left Cape Town—but Riou reassured Banks that the female was pregnant; *ibid.*, 31, Letter from Riou to Joseph Banks. following n. 56: e.g. Riou, “*Guardian Log Book*,” Sept. 16, 1789, “caught a sparrow hawk that alighted on the rigging.”

n. 59. Nash, *Last Voyage*, 10, Letter from Riou to Banks, Portsmouth, July 15, 1789. “Just before I left London I tried to obtain a Time Keeper from the Board of Longitude - Sir H[yde] Parker was so good as to tell me that there were none in their possession that were in order — & except I could get Admiral Milbank to relinquish the one he has, there was no possibility of my being provided therewith. Since which I have been told that [John Maurice] Count [of] Bruhl [the Saxon Ambassador and amateur astronomer] has many good ones of his own, & that he would lend one with pleasure to any Officer who would take care of it — I mention this to you, well knowing you will do every thing in your power not only to forward the Service but also to make every thing as easy to me as possible — excuse this Liberty as I know you will at once tell me if I have any chance to obtain a good Time Keeper or not — As for the Watches that [John] Arnold *now* frequently puts out of his hands I would not as time keepers give sixpence for them.”

The Dutch Admiralties began outfitting ships with marine timekeepers in 1788. Bruijn, *Commanders of Dutch East India Ships* (2011), 293.

n. 62. According to the muster list, John Gore [Jr.] (1774-1853) hailed from Barking, Essex; Nash, *Last Voyage*, 229. Gore’s first voyage, at age eleven, was a commercial circumnavigation under a captain Portlock who had been a shipmate of Riou’s on the *Discovery*. After surviving the wreck of the *Guardian*, he would sail to Tahiti with Bligh. Although Gore never reached Australia on the *Guardian*, he would emigrate there at the end of his naval career. Gore’s sons also had notable naval careers, attending the Royal Naval College at Portsmouth, the elder winning a mathematics prize there [ADM1/1864, Letter CapG53], and the younger eventually sailing with Franklin, an expedition that—like those of Cook and Riou, fell under the aegis of Banks. See further: Madge Darby, “John Gore’s ‘Young One’” *Cook’s Log*, 21.4 (1998), 1550. Cliff Thornton, “John Gore’s ‘Young One’ - An Update,” *Cook’s Log*, 30.2 (2007), 34.

n. 64. Riou’s concerns: Nash, “Journal,” 77, Dec. 29: “I was constantly thinking of what I could do to keep the ship afloat and to steer, which were the only two chances of preservation.”

n. 67. Nash, "Journal," 75, Dec. 26: "I therefore now began to think how I could steer the ship. From memory, when quite a boy, I had recollected a drawing of Lieut. Edgars of the machine with which the [*Alarm*] was steered. . . ."

n. 70. Riou made no note of losing any essential instruments, and continued to reference his charts. Nash, "Journal," 81, Jan 3; "as I was sitting at my books..." Ibid., 104, Feb. 18, "The weather was cloudy all day. No observation. I now wished to get an opportunity to have a meridian distance."

n. 72. Nash, "Journal," 98, Feb. 7. "I never thought myself very fortunate if the ship's head was within 5 or 6 points [on a 32-point compass] of what one could wish, indeed until now I had no object."

n. 74. Nash, "Journal," 88, Jan. 21: "No man in the ship had ever doubled the Cape before except the boatswain and one seaman, and that many years ago and they knew nothing." The Cape of Good Hope was notorious for winter storms and substantial waves. Anxious: Ibid., 99, Feb. 8, "I could have no foreknowledge of what was to happen, and therefore as every day's work was marked down, my ideas altered – yet always dreading the consequences of a wreck." (Such poised comments indicate that Riou revised certain passages in his log book after the voyage.) Ibid., 101, Feb 12, "I now began to be particularly anxious about steering." Mast: 103, Feb. 18, "I was alarmed, by a roll she took for the loss of the fore topmast and foremast. The rigging was so slack I really expected to see the mast go into pieces, and at this instant this would have been a sad accident, as without the jib I foresaw nothing could be done."

n. 76. Nash, "Journal," 104-5, Feb. 19. After a particularly trying day maneuvering the spare tiller up from below deck and dealing with insubordinate crew, Riou noted: "I was not a little hurt at this, but I could not help it. It was another instance of the folly and vice I had to deal with, as wine was stolen that night and T— was drunk instead of minding his duty . . . I went up on deck and found that everybody who ought to be there was missing or fast asleep. I was too fatigued myself to stay upon the deck but to my great joy at 7 the ship went large again, which was joy indeed as I had given up placing confidence in any one, expect a boy or two, that were not capable of doing all I wish . . . I never mentioned my alarm to any one. I kept it all to myself."

n. 78. Nash, "Journal," 106, Feb. 21, "with my lame hand got a distance of [Moon] and [Sun], and having worked it by 7 o'clock found it 19° 28'. This could not be wrong I was sure above a degree...." (Throughout his logbooks Riou used the symbols D and O to represent the Moon and Sun.)

n. 79. Nash, *Last Voyage*, #33 (113-114): Riou's postscript reads "Tell all my friends I am well. I write in a great hurry."

Clements, *Guardian* (1790), 39, reported a somewhat different conclusion to the *Guardian's* voyage: "The *Guardian* remained, in the hopeless state before described, for some days without a rudder, and wholly unmanageable: — but the application to reduce the water in her hold, was assumed whenever the weary crew felt the return of strength and power: — and thus was the vessel kept afloat till a Dutch packet-boat from the Spice Islands and Batavia, providentially steering a high southerly latitude, fell in with her, and affording her aid of men and materials, enabled her to make good her way back to the Cape of Good Hope; and kept her company during her course."

n. 81. Clements (or his publisher) offered a theory about how the vessel managed to stay afloat: “After the ship was cleared of the live stock, the tubs of earth in which the trees and plants were preserved, her two guns, all she had, and every sort of useless lumber were committed to the deer, her remaining cargo, it is thought, was the means, owing to its *buoyant* quality of keeping the ship afloat.” Clements, *Guardian* (1790), 40, emphasis in the original.

n. 84. Nash, *Last Voyage*, xxii. Sir Thomas Byam Martin, a friend from Riou’s early days in Newfoundland disputed that the “pensiveness of look and . . . reserve in his manner” meant that he was “cold and repulsive.” He noted that “there was an innate modesty . . . which made him utterly unconscious of the admiration with which he was regarded by all classes, and most of all by those who had the happiness to serve under his command, and to profit by his example.”

n. 87. Dulague, *Leçons de navigation* (Rouen, 1768), 268, Parag. 726: “Le Pilote destitué du secours des Longitudes, n’a de bien assuré que sa Latitude, lorsqu’il peut l’observer. Le rumb de vent . . . un moyen sujet à bien des incertitudes, par la petitesse inséparable de la nature des Compas de route; par leur variation toujours changeante, & difficile à déterminer; par les *lans*, c’est-à-dire, par les écarts subits auxquels un Vaisseau est sujet; par la mal-adresse ou l’inattention des Timoniers, qui laissent *arriver* le Navire; par la Dérive, qui varie selon la force du vent, la position de la voilure & la direction de la route. D’un autre coté, la mesure du chemin parcouru qu’on fait avec le loch, est nécessairement grossiere par la petitesse de l’intervalle des noeuds comparée à la longueur du chemin, & par l’inexactitude dans le temps, inséparable de la nature des Sabliers qu’on y emploie, & du peu de durée de l’expérience; d’où il suit que l’estime des routes journalieres d’un Navire n’est fondée que sur des conjectures faites à l’aide d’un grand nombre de mesures, toutes sujettes à des erreurs plus ou moins considérables . . .”

n. 88. Dulague, *Leçons de navigation* (Rouen, 1768), 268, Parag. 726: “. . . qui demandent par conséquent une attention continuelle, pour rendre ces erreurs plus ou moins considérables, qui demandent par conséquent une attention continuelle, pour rendre ces erreurs les plus petites qu’il est possible; une vigilance extrême pour les marquer & pour y remédier au plutôt; un discernement exquis ou un jugement éclairé par une théorie profonde de l’art, & par une longue expérience, pour apprécier les effets de celles qu’on a remarquées sans avoir pu les éviter.”

n. 89. Dulague, *Leçons de navigation* (Rouen, 1768), 268-269, Parag. 727, 728. “Il faut donc qu’un Pilote ait continuellement l’oeil à toutes les circonstance du mouvement du Navire; qu’il observe soigneusement sa Dérive; qu’il tienne une note exacte de tous les petits accidens qui arrivent à la barre, & qu’il estime sur le champ ce que chacun peut produire d’erreur sur sa route, afin qu’au moment de midi, où finit la journée, il soit en état de tenir compte de tout, pour faire le calcul de son point d’arrivée. Il faut du moins que, si l’observation de la Latitude faite à midi, fait appercevoir une différence sensible entre la route qu’on a cru avoir tenue, & celle qui répond à l’observation, il faut, dis-je, au moins que le Pilote soit en état de décider de quel côté principalement l’erreur peut être arrivée, si c’est la faute du rumb ou celle de la distance. Il est obligé alors de corriger l’un ou l’autre, ou même tous les deux; & on donne à cette opération le nom de *Correction*, qui a principalement pour objet de déterminer la Longitude, à laquelle il est plus plausible de s’arrêter, ou de croire qu’on est arrivé.

“Il se peut faire dans plusieurs cas, qu’on ait lieu de soupçonner que l’erreur qu’on a commise, tombe plutôt sur une partie que sur l’autre. Si le doute tombe, par exemple, sur l’estime du chemin, & qu’on ait lieu de regarder le rumb de vent comme mieux déterminé, on doit avoir recours au second Problème du Chapitre II de ce Livre. On se servira du rumb de vent & de la différence en Latitude fournie par l’observation de la hauteur, pour avoir le chemin qu’on nommera alors corrigé, pour le distinguer de celui trouvé par l’estime: on aura en même-tems les milles Est ou Ouest corrigés, qui, réduits par le moyen parallele, serviront à trouver la Longitude d’arrivée corrigée.”

n. 90. Dulague, *Leçons de navigation* (Rouen, 1768), 202, Parag. 571. “Le calcul des Epactes ordinaires étant trop grossier pour être d’usage sur Mer, il vaut mieux avoir recours à des Tables Astronomiques, qui donnent beaucoup plus de précision . . . il n’y a presque jamais deux heures de différence dans les plus grandes erreurs. On aurait pu pousser l’exactitude de cette détermination à 7 ou 8 minutes; mais il aura fallu trop compliquer ce calcul.”

n. 91. In 1752 the hydrography instructor Pierre Bouguer considered the Corrections a worthy topic for the Académie Royale des Sciences; he recast the traditional scenario as a statistical problem, visualizing the ship’s most likely position as falling somewhere on a three-dimensional rhombus. See Bouguer, “Sur les opérations nommées par les pilotes corrections.” *Histoire de l’Académie des Sciences* (1752), 125–30.

n. 92. Moore, *Practical Navigator* (1791), e.g. 287-288.

“Q: You have lost your Rudder at Sea, what Method will you take to steer the Ship?

“A. I will take a large Spar, or Part of a Top-mast, and cut it flat in the form of a Stern-post, bore Holes at proper Distances in that Part which is to be the Fore-part of the Preventer, or additional Stern-post, then take the thickest Plank I have on board, and make it as near as I can, into the Form of a Rudder, bore Holes at proper Distances in the Fore-part of it, and in the After-part of the Preventer Stern-post to correspond with each other; and reeve Rope-grammots through those Holes in the Rudder and After-part of the Stern-post for the Rudder to play upon.

“Through the Preventer Stern-post reeve Guys, and at the Fore-part of them fix Tackles, and then put the Machine over board; when I get it in proper Position or in a Line with the Ship’s Stern-post, lash the upper Part of the Preventer-post to the upper Part of the Ship’s Stern-post, then hook Tackles at or near the Main-chains, and bouse taut on the Guys to confine it to the Lower-part of the Preventer Stern-post; — having Holes bored through the Preventer and Proper Stern-post, I will run an Iron Bolt through both, taking care not to touch the Rudder, which will prevent the false Stern-post from rising up or falling down.

“By the Guys on the After-part of the Rudder, and Tackles fixed to them, I may steer the Ship. I must take care to bouse taut the Tackles on the Preventer Stern-post to keep it close to the Proper Stern-post.

“Q: Your ship is leaky, you cannot keep her free by the Pumps, what will you do?

“A: I will take a spare Top-sail. . . and cover it all over with Oakum, and bind it to the Sail with a Needle and Twine in several Places. . . Then put the Sail over board, keeping the Oakum Side to the Ship’s Bottom, and haul up the Ends of the Hawsers on the other Side by a Hauling-line . . . The Sail may be covered with Horse Dung or any Filth I have on board, which will be drawn in and stop the Leak.”

EPILOGUE

n. 1. The *Espiègle* could also be translated as *Mischief* or *Impish*, but this seems less appropriate for naval trainees.

n. 2. Crisenoy, “Les écoles navales” (1864), 98: “une corvette armée et grée destinée à l’instruction des élèves.” “Les élèves . . . feront le quart comme les matelots, seront exercés à monter dans les hunes, aux barres de perroquet et sur les vergues; ils iront dans la chaloupe, lorsqu’on affourchera le bâtiment ou qu’on lèvera les ancres, et seront employés à toutes les manoeuvres avec les matelots.”

n. 3. “Reflexions sur les ecoles de marine” [ca. 1761], AN-Paris MAR/G86, No. 16 “Ecoles flotantes, [marginal note:] pour instruire la manoeuvre aux officiers de la marine”: “Ce n’est pas dans un cabinet que l’on apprend le metier de la mer.”

n. 6. Arch. dép. Loire-Atlantique, C403, 2, see also 10-14, “Les privilèges du professeur d’hydrographie . . . n’ont pour objet que de maintenir l’ordre dans l’instruction d’une science de la plus grande importance et de prévenir les entreprises du charlatanisme et de l’ignorance parce que le public n’est pas en état de juger si on le trompe ou si on le sert bien.”

n. 10. “Idées d’un marin sur les connaissances théoriques et pratiques à exiger des officiers de la Marine royale” (ca. 1802) SHD-Vincennes MS 516, Art. 9: “Un local sera disposé dans le Collège sous le nom de salle de Garniture, pour enseigner aux Elèves le Gré[e]ment d’un vaisseau, et la manière de faire les noeux, Epissures, Estropes, fourrures et amarrages en usage dans la marine. Il sera aussi très facile de leur démontrer dans le même local la fabrication des cordages et toutes les opérations de Corderie.” Art. 11: “Les Elèves recevront au collège des Leçons de natation.”

n. 11. Van Dam, *Nieuwe Hoornse Schatkamer* (1712), “Voorreden”: “ervarentheid en Konst moeten in de zeevaart zaamen gaan, en nooyt van malkander afgescheyde worden, zal men in staat zyn om een Schip door zee te brengen.” Also: “. . . in de Kleyne Zeevaart meer ervarentheid als Konst te pas komt, maar in de groote moeten dese beyde gekent worden.”

n. 15. Bezout, *Cours de mathématiques à l’usage des gardes* (1764), iii, Préface: “nous avons dit que presque toutes les méthodes en usage dans la Navigation étoient fondées sur des connoissances mathématiques. Après avoir exposé ces connoissances, il est donc naturel que nous en fassions voir la liaison avec la pratique de la Navigation. . . .”

n. 16. Boer, *Zeemans Oeffening* (1769), 22-23: “nogtans is de Practyk de waare grond voor de groote Zeevaart, alschoon ik gaarn wil belyden, dat de Stuurmans Reekenkonst voor den Zeeman mede noodzakelyk is, en dat dezelve moet weeten, op wat Uur het hoog of laag Water zal wezen, benevens een Zons en Stars hoogtemeeting, . . . als een Stuurman deeze voorgestelde Reekenkonst in de grond verstaat, en heeft daar by de voorgestelde Practyk van Zeemanschap, zoo als dezelve hier bevoorens is voorgesteld, die mag wel een kundig Stuurman genaamd worden, dog dat is verre van my, dat ik gaarn zoude zien dat zodanige Stuurlieden by het voorgestelde zouden blyven berusten, zoo in de Practyk, als in de Reekenkonst, ik wensch en vermaane, dat alle de Zeelieden haar zodanig zullen oeffenen, om meer en meer gevordert te worden.” / “I would like to see that as such Navigators should be founded on the proposed, both in Practice and in Arithmetic, I wish and admonish, that all Seamen should practice [the aforementioned] in order to advance more and more.”

n. 18. Le Cordier, *Instruction des pilotes* (1786), 186-87: “Un Pilote, avant que de s'embarquer, doit être pourvu de ses Livres de Marine, sur-tout des Tables de la Déclinaison du soleil & des Etoiles les plus nouvelles qu'il trouvera, de celles des Sinus pour résoudre plusieurs problèmes utiles dans la pratique de la navigation, de bonnes Cartes Marines plates & réduites, d'un Octant, d'une Flèche ou d'un Quartier Astronomique pour observer la hauteur, d'un bon Cadran pour avoir l'heure au Soleil. Il lui seroit très-avantageux d'emporter une bonne montre à minutes, pour observer quelque phénomène prédit, comme ceux du Soleil & de la Lune, dont il pourroit profiter en quelques occasions pour sa Longitude des Compas. Il doit de plus avoir un Cercle ou Quartier pour le pointage de ses routes journalieres, un Renard ou Cercle de Bois pour y marquer les Horloges qu'on aura couru sur chaque route pendant le quart, deux Sables d'une minute & demi-minute, avec la manivelle garnie de brasses de ficelle au moins pour le chemin du Navire, du papier avec de l'encre & des plumes, pour écrire son Journal.

“Il lui faut de plus des Compas de route, un Compas pour la variation, deux Volets ou petits Compas pour les Chaloupe & Canot, plusieurs Lignes de sonde, avec des plombs de différens poids, une cloche . . .”

n. 19. *Les Principes de la navigation* [1762?], BnF Ms. Français 22046, 2, “D. Qui est celui qu'on estime bon Navigateur?

R. C'est celui qui possède également bien la Théorie & la Pratique.”

n. 20. Morrice, *Young Midshipman's Instructor* (1801), 15, expressed a low view of his students; he had “reason to think that many of our more experienced classes of sea youth would be very much at a loss to describe upon what mechanical principles the helm is worked, and the ship moored and unmoored . . . the same of the compass and the quadrant.” Ironically, he blamed “this deficiency” not only on a “natural want of curiosity” but on “superficial instruction.”

n. 22. F.-M. Chautard, “9e Cayer” (ca. 1750s) TNA HCA32/257, ch. 32, “Du Pilotage” (quote from unidentified textbook): “les Pilotes les plus habiles, et les plus circonspects travaillent par les nombres vulgairement dit sinus . . .”

n. 24. Morrice, *Young Midshipmans Instructor* (1801), 10, 8, in order to introduce a student to the concept of navigation, “he should then *shew* him the helm, describe its use to him, and explain how in large vessels it is worked by the wheel” (emphasis in the original).

n. 29. Other late examples:

SHD-Vincennes MS 490 *Traité de la navigation* [1760s?], fig. 36: Volvelle (“Rose double”) to demonstrate magnetic variation.

John Hay Library, Brown University QA535 .S28x 1787 G. Scargill, Manuscript volume containing instructional texts on spherical trigonometry and astrology, ([England], 1787).

n. 30. Gietermaker, *'t Vergulde Licht* (1774), Voorrede: “Men staat toe, dat de Tydstippen . . . in de Fr[anse] Tyd-kennis netter bepaald zyn, als ze door onze Tafelen kunnen berekend worden . . .”

ErrataIntroduction

- n. 3, Philips, for [vii] read [iii]-iv.
- n. 10 Crisenoy, for Bezout read Marquis de Boynes

Chapter 1

- n. 17 Blome, for p. 9-10 read 127.
- n. 22 Bourne, for f. 43v read f. 42v.
- n. 23 Lakeman, for f. [6]v-[7]r, read f. Biir-v
- n. 32 Garcie, for f. a iii read f. a iiv
- n. 43 Coignet for f. 19v read f. 29

Chapter 2

- n. 3 Denys, for (k1666) read (1666)
- n. 49 MAR/G86 for f. 53 read f. 53v.
- n. 53 for f. 48 read f. 47
- n. 95 for f. 48 read f. 47
- n. 99 for f. 48 read f. 50v.
- n. 109 MAR/4JJ/27/5, the logbook of the *Jason*, for (1723) read (1723-24)

Chapter 3

- n. 53 for 379 read 289.
- n. 65 Dainville, for 333 read 335.
- n. 67 Dainville, for 338 read 336.
- n. 70 Boissaye de Bocage, for f. 20, read f. 22.
- n. 82 “Mémoire” (Rochefort, 1682), for f. 10-11, f. 10v
- n. 85 Le Danois, “Mémoire,” for 12-15, read 13
- n. 87 Wright, for 128 read f. C1v-C2
- n. 93 PL 2612, for “Improvement and Inlargement of the Mathematicall Maister’s Instruccions and Undertakings” read “An Extract of such Articles in the Instrucc[i]ons of Mr. Edward Paget”
On the differences between Paget’s and Wood’s articles, 8 should not appear on the list as both were responsible for Logarithms.

Chapter 4

- p. 117, last line, Gietermaker had just two full star songs, plus three explanatory verses.
- n. 40 Morrice, for p. 103 read 8. Printed page refs. are from *Art of Teaching* (1801).
- n. 74 for 113, read 112.
- n. 92 *denkbeelden* — del. ” For xiii read xiv.

Chapter 5

- p. 216 n. 64, Spink, “Navigation workbook” — add opening quotation mark.

Epilogue

n. 20 Morrice, for p. 110, read 15.

n. 24 Morrice, for pp. 105, 108 read 10, 11.

Bibliography

p. 267 Bréard (1880) for 58-59, read 48-67.

To note additional corrections, please contact the author at mschotte@yorku.ca.

Census of Nautical Manuscripts and Workbooks (*Schatkamers*) to 1800

This list contains 60 titles (July 2019). To contribute additional records, please contact the author at mschotte@yorku.ca. See p. 2 above for selected archival abbreviations, and *Sailing School* Notes, p. 191 for complete list.

With sincere thanks to Diederick Wildeman for his 2017 census of manuscripts in Het Scheepvaartmuseum (Amsterdam).

For North American examples, see the following:

- Nerida F. Clements and M. A. Ellerton, *Rewriting the History of School Mathematics in North America* (2012), as well their *Abraham Lincoln's Cyphering Book and Ten Other Extraordinary Cyphering Books* (Cham: Springer International Publishing, 2014), especially the introduction: "Cyphering Books and the Cyphering Tradition in North America and Great Britain, 1630–1880," 1–12.

- Gaydos, Tamara and Barbara Kampas. "American and Canadian Cyphering Book Collection 1727-1864." 2009, 2015. A list of 197 items in the MSS 399 collection at the Phillips Library at the Peabody Essex Museum (MA), arranged in three series: Mathematics, Navigation, and Textbooks.

1548

BnF Ms. Français

25374 Brouscon, G. Manuel de pilotage, à l'usage des pilotes bretons. 1548.

1555

SHD D.1.Z14

Le Testu, Guillaume. "Cosmographie universelle, selon les navigateurs, tant anciens que moderne. . . ." [Havre] de Grâce, 1555.

1584

BnF Ms. Français 9175

Vaulx, Jacques de. "Les premieres oeuvres de Jacques de Vaulx pilote pour le Roy en la marine contenantz plusieurs reigles praticques segrez et enseignementz très nécessaires pour bien et seurement naviguer par le monde. . . ." [Havre] de Grâce, 1584.

1594-1595

Manuscript voorbereiding Eerste Schipvaart; sections "Vande sphaera," "Vande Zeeuaert." 14 ff. [pp. 80-105]

ca. 1608

BnF Ms. Français 19112

Le Vasseur de Beauplan, Guillaume. "Traicté de la Géodrographie, ou art de Naviguer." ca. 1608.

ca. 1605

BnF Ms. Français 2482

Anonymous. "L'Usage de la navigation." [Mélange] ca. 1605.

ca. 1610

PWDRO Ms. 1334

[Le Vasseur de Beauplan, Guillaume?] "Traicté de la Géodrographie, ou art de Naviguer."
ca. 1610.

1650

BnF Arsenal MS 02549

Troadec, Christofle. "Les princippes de la navigascion." 4 juillet 1650.

ca. 1666

NMM DAR/2

Spragge, Edward. "Commonplace Book of Sir Edward Spragge, with Copies of Instructions, Accounts." ca. 1666.

1675

MMR H631

Slutel, Jan Willem. "Konstige oefeningen begrepen in drie boecken I Verhandelingen der navigatie ofte konst der Stuurlieden. II Ontbindingh van vier-entseventig astronomische voorstellen klotse-driehoeken III Astronomia ofte Starrekunde verhandelinge." Hoorn, 1675-77.

1676

NMM MS81/080

Cassels, James. "The Art of Navigation and of Survying [sic] and Measuring of Land Also The Art of Dialling by Calculation." Borrostounnes, 1676.

1679

NMM NVT/9

Anonymous. "The Art of Navigation." 1679.

ca. 1685-1686

NMM NVT/8

Downman, William. "Navigation Workbook." ca. 1685-86.

ca. 1685-1695

HSM A.1864(01) (Hs 0979)

Woenssel, C. van. "Schatkamer der stuurlieden." ca. 1685-1695.

1691

HSM A.2891(04) (Hs 0983)

Grient, Jan Egberse. "De Konst Der Stuerlieden." 1691.

ca. 1697-1731

NMM NVT/47 (MS75/081)

Spink, William. "Seaman's Commonplace Book." ca. 1697-1731.

ca. 1698

NMM NVT/16

Ward, Edward. "Navigation Workbook." ca. 1698.

1704

NMM NVT/10

Tilden, James. "Treatise and Workbook on Navigation." 1704.

ca. 1705

OTYA 16276

Asson, Assuerus van. "Schatkamer Ofte Konst Der Stuurlieden Toebehoorende Assuerus van Asson." Netherlands [Maassluis?], ca. 1705.

1708-10

Yale Beinecke GEN MSS VOL 60

Anonymous. Mathematical Manuscript (2 volumes) [England], 1708-10.

1708-1713

HSM A.4300 (Hs 0988)

Komis, Pieter Rutz. "Het derde deel van Klaes Heijndricksz Gietermakers Schatkamer ofte Konst der stuerlieden. [bound with] Het derde deel van 'De Zeemans Weghwijser' door Cl. Jansz Vooght uit 1706." 1708-13.

1709

TNA HCA 32/176ii

Wijkman, Anders. "Ex Samen Der Sturliedn." 1709.

1710

MMR ARCH 4D16

Visscher, C. (of Sloterdijk). Mathematical calculations (dated 1710) interleaved in printed volume: Gietermaker, Claas Hendriksz. *'t Vergulde Licht*. Amsterdam: Johannes van Keulen, 1710.

ca. 1713

NMM NVT/6

Sephtonal, Daniell. "Navigation Workbook." ca. 1713.

ca. 1717-1726

HSM S.4312 (07) (Hs 0991)

Anonymous. "Navigation-science exercises," based on Gietermaker. ca. 1717-1726.

1718

Stichting Rijksmuseum het Zuiderzeemuseum, Enkhuizen
Zeeman, Klaas Pietersz. "Stuurmansboek." 1718.

1721

NYHS NHSC Mss. Coll.
Anonymous. "Navigation Notebook." [Philadelphia?], 1721.

1727-1732

HSM S.1386 (Hs 0989)
Boombaer, Cornelis Jansz. "Onderwijs Der Zeevaart ofte de konst der stuurliijden Int Jaer 1727." 1727-32.

1728

HSM S.0712 (Hs 0969)
Grootschoen, Maarten Janszoon. "Navigation-science exercises." 1728.

1730s

TNA HCA 32/257
Bezie, Jean. "Cahier Mathématiques." 1730s.

After 1731

HSM B.0216 [nr 0082]
Anonymous. Zeemanshandboekje. After 1731.

1747

TNA HCA 32/176 III
Boek, Capt. Arend. "Schatkamer/Logbook." 1747.

1747-49

SHD-V MS 511
Sageran, Lacoste. "Recueil de cours de navigation et de pilotage, de journaux de navigation et de comptes." 1747-49.

1748

MMR H632
Vos, Hendrik de. "Schatkamer ofte Const der Stuurliede int ligt gegeven door Claas de Vries door mijn Hendrik de vos 1748." 1748-53.

1750

TNA HCA 32/176 III
Wretling, Laurens, and Jost Joachim Pipping. "Skatkamer of Konst der Styliden." 1750.

Before 1757

TNA HCA 32/185/13

Lorans, Jean Marie. "Cayer daprantisages Apatenant [sic] a Jean Marie Lorans Pilotte" seized from the *Les Deux Soeurs*. Before 1758.

1758

HSM 2010.1890

Anonymous. "Traité de Navigation." (inscribed: "Pour Bienaimé [en] le 18 9bre 1758") 1758.

Before 1758

TNA HCA 32/176 II

Anonymous. "Schatkamer" seized from the *Concordia* (Dutch vessel en route from the Caribbean) Before 1758.

1760

MMR H629

Anonymous. "Leerboek der navigatie van Gietermaker in handschrift." 1760.

1760

BMR Ms gg8

Denoville, Jean-Baptiste. "Le traité de navigation." France, 1760.

1760s?

SHD-V MS 490

Anonymous. "Traité de navigation." n.d. 1760s?

ca. 1760

HSM S.0187 (Hs 0968)

West, Dirk de. "Schatkamer ofte konst der stierlieden. Door Klaas de Vries uitgewerkt door Dirk de West." ca. 1760.

ca. 1760-75

SHD-V SH 10-14; AN G64-68, 69-72.

Mairobert, Mathieu-Francois Pidansat de. "Principes sur la Marine," ca. 1760-75.

1763

MMR H633

Graaf, Willem de. "Schat kaamer ofte konst der stuurlieden." 1763.

1763

HSM S.3003 (Hs 0985)

Kok, J. "Schatkamer ofte konst der stuurlieden . . . , Uijtgesyfert door mijn in Campen." 1763.

1764

HSM S.0311

Wisboom, C. "Navigatie ofte konst der stuurlieden." 1764.

1774

NMM RUSI/NM/235/ER/3/1

Riou, Edward. "Mathematical Lessons for a young sailor, collected and transcribed by Edward Riou, aet. 12, under Instruction of James Paterson and Thomas Adams." 1774.

After 1774

NMM RUSI/NM/235/ER/3/3

Riou, Edward. Trigonometry workbook. n.d. (after 1774).

1774-78, 1812

Médiathèque Jean Renoir. Dieppe, Seine-Maritime / ASSP Rouen

Mss 51, 52, 140 141, 142, 143

Feuillet, Pierre. "Manuscrits de Mathématiques et Navigation," 1774-78, 1812.

1776

TNA HCA 30/712

Grové, Capt. Arend. Journals, Mathematical Exercises, etc., 1776.

1781-1788

HSM NII [volgnr. 01517]

Anonymous. "Schatkamer ofte konst der stuurlieden." 1781-1788.

1783

HSM S.1277(09) [nr 0008]

Anonymous. "Schat-Kamer ofte konst der stuurlieden, berekent na Klaas de Vries." 1783.

1785

HSM A.4068

Meulenaar, P. de. "Uitwerkingen van vraagstukken betreffende de stuurmanskunst." 1785.

1785

HSM S.4317(05)

Mooy, Eelmer Maartensz. ["Schatkamer"] Geschreven door Eelmer Maartensz. Mooy van Toogh [Callantsoog] Op 't Schip *Frankendaal*. April 1785.

1789

HSM S.0021 [nr 0003]

Woutersen, L. "Navigatieboek; begonnen Aø. 1789 door onderwijs van den kundigen collegie-meester Andries Andriessen te Vlissingen." 1789.

1790

TNA HCA 30/763 I

Anonymous. “Kunst der Stuur lieden.” Manuscript workbook. 1790.

ca. 1790

HSM S.7143(0956)

Anonymous. [“Schatkamer”]. ca. 1790. (With additional calculations dated 1857.)

1790

LMA CLC/521/MS01226

Stokoe, Thomas Welton. “The Elements of Navigation Performed by Thomas Welton Stokoe. Educated in the Royal Mathematical School, Christ’s Hospital.” London, 1790.

Before 1794

TNA HCA 30/748

Rear Admiral van Braam. Examples from the Treasury of Klaas de Vries, manuscript workbook. Before 1794.

1795

TNA HCA 30/763 I

Baak, Jan. “Grond Beginsels [Konst Der Stuurlieden Vragen],” manuscript workbook, 1795.

Note: Het Scheepvaartmuseum (Amsterdam) also has at least fourteen 19th-century workbooks. Later holdings in other archives were not systematically surveyed.

Extended Bibliography**PRINTED PRIMARY SOURCES**

- Anhaltin, Christiaen Martini. *Slot en Sleutel van de Navigation, ofte Groote Zeevaert. Ontsluytende door verscheyden Gront-regelen*. Amsterdam: Doncker, 1659.
- Bobyne, Pierre. *Cadran des Cadrans, universel et tres-commode. Pour trouver par tout, les Heures du iour et de la Nuit: Pour faire sur les Plans, toutes sortes de Cadrans. Avec les Paralleles du Soleil, et autres Curiositez agreables*. Paris: Jean Henault, 1655.
- Colom, Jacob Aertsz. *De Groote Lichtende ofte Vyerighe Colom Over de Zee Custen van 't Wester, Ooster, en Noorder Vaer-water*. Amsterdam: J. A. Colom, 1652.
- Dassié, F. *L'Architecture navale . . . avec les tables des longitudes, latitudes & marées . . . & l'explication des termes de la marine*. Issued with: *Le Routier des Indes orientales et occidentales, traitant des saisons propres à y faire voyage . . . avec vingt-six differentes navigations*. Paris: Jean de La Caille, 1677.
- Dictionnaire polyglotte militaire et naval français, allemand, anglais, néerlandais et japonais*. Tokyo: Le Bureau, 1882.
- Forbes, John. *The Mariner's Everlasting Almanack Wherein Is Set down Diverse Motions of the Moon . . . Together with Everlasting Tyde-Tables . . .* Aberdeen: Printed by the author, 1681.
- Louis XIII. *Ordonnance du roy Louis XIII Roy de France & de Navarre sur les plaintes et doléances faittes par les députez des Estats de son royaume convoquez & assemblez en la ville de Paris en l'année 1614. & sur les advis donnez à sa Majesté par les assemblées des notables tenuës à Rouen en l'année 1617. & à Paris en l'année 1626. Publiée en Parlement le 15 janvier 1629*. Paris: A. Estienne, P. Mettayer & C. Prevost, imprimeurs ordinaires du Roy, 1629.
- "Melancholy Disaster of... the Guardian, Lieut. Riou, Commander, Which Struck on an Island of Ice, Dec. 24, 1789, Etc." London: Thomas Tegg, 1810.
- Moore, Philip. *A fourtie yeres Almanacke*. London: Jhon Kyngston for H. Saunderson, 1567.
- Picard, M. *Traite du Nivellement, Par M. Picard, de l'Academie Royale des Sciences, Avec une Relation de quelques Nivellemens faits par ordre du Roy Et un Abbrege de la Mesure de la Terre du même Auteur. Mis en lumiere par les soins de M. DE LA HIRE, de l'Academie Royale des Sciences, & Professeur Royale en Mathematique*. Edited by M. De la Hire. Paris: Estienne Michallet, 1684.
- Wilson, Henry. *Navigation New Modell'd: Or, a Treatise of Geometrical, Trigonometrical, Arithmetical, Instrumental and Practical Navigation*. London: for T. Page and W. Mount [etc.], 1723.

SECONDARY SOURCES

- Baugh, Daniel. "The Eighteenth Century Navy as a National Institution, 1690-1815," in J. R. Hill and Bryan Ranft, eds., *The Oxford Illustrated History of the Royal Navy*. Oxford: Oxford University Press, 1995.

- Baxandall, Michael. *Painting and Experience in Fifteenth Century Italy; a Primer in the Social History of Pictorial Style*. Oxford: Clarendon Press, 1972.
- Brummelen, Glen Van. *Heavenly Mathematics: The Forgotten Art of Spherical Trigonometry*. Princeton, NJ: Princeton University Press, 2013.
- Bose, Sugata. *A Hundred Horizons: The Indian Ocean in the Age of Global Empire*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2006.
- Cannadine, David, ed. *Empire, the Sea and Global History: Britain's Maritime World, ca. 1760-ca. 1840*. Houndmills, Basingstoke, Hampshire: Palgrave Macmillan, 2007.
- Canny, Nicholas P, ed. *The Oxford History of the British Empire: The Origins of Empire, British Overseas Enterprise to the Close of the 17th c*. Vol. 1. 5 vols. Oxford: Oxford University Press, 1998.
- Catalogue of the Scott Collection of Books, Manuscripts, Prints and Drawings*. London: Royal Institution of Naval Architects, 1954.
- Dupré, Sven. "William Bourne's invention: Projecting a telescope and optical speculation in Elizabethan England" in Albert Van Helden, Sven Dupré, and Rob van Gent, *The Origins of the Telescope*, 129-146. Amsterdam University Press, 2010.
- Durkheim, Émile. *The Evolution of Educational Thought: Lectures on the Formation and Development of Secondary Education in France*. Ed. princ. 1977. New York: Taylor & Francis US, 2006.
- Ellerton, Nerida F., and M. A. Clements. *Abraham Lincoln's Cyphering Book and Ten Other Extraordinary Cyphering Books*. Cham: Springer International Publishing, 2014.
- Farrell, Allan J. *The Jesuit Code of Liberal Education: Development and Scope of the Ratio Studiorum*. Bruce Publishing, 1938.
- Febvre, Lucien Paul Victor, and Henri Jean Martin. *L'Apparition du livre*. Paris: Albin Michel, 1958.
- . *The Coming of the Book: The Impact of Printing, 1450-1800*. London: Verso, 1990.
- Frère, Edouard. *Manuel du bibliographe normand ou Dictionnaire bibliographique et historique*. Rouen: A. de Brument, 1860.
- Gilje, Paul A. *To Swear like a Sailor: Maritime Culture in America, 1750-1850*. New York, NY: Cambridge University Press, 2016.
- Hadden, Richard. *On the Shoulders of Merchants: Exchange and the Mathematical Conception of Nature in Early Modern Europe*. Albany: State University of New York Press, 1994.
- Hantsche, Irmgard. *Der Mathematicus: Zur Entwicklung und Bedeutung einer neuen Berufsgruppe in der Zeit Gerhard Mercators*. Bochum: Brockmeyer, 1996.
- Henry, John. "National Styles in Science." In *Geography and Revolution*, ed. David N. Livingstone and Charles W. J. Whithers. Chicago: University of Chicago Press, 2005, 43-74.
- Hill, J. R, ed. *The Oxford Illustrated History of the Royal Navy*. Oxford: Oxford University Press, 1995.
- Horden, Peregrine and Nicholas Purcell. *The Corrupting Sea: A Study of Mediterranean*

- History*. Oxford, UK: Blackwell, 2000.
- Kaiser, David. *Drawing Theories Apart: The Dispersion of Feynman Diagrams in Postwar Physics*. Chicago: University of Chicago Press, 2005.
- Klein, Ursula. *Experiments, Models, Paper Tools Cultures of Organic Chemistry in the Nineteenth Century*. Stanford, CA: Stanford University Press, 2003.
- Lamb, Ursula. "The Cosmographies of Pedro de Medina." *Homenaje a Rodríguez-Moñino, Estudios de Erudición que le Ofrecen sus Amigos y Discípulos Hispanistas Norteamericanos*. Madrid: Editorial Castalia, 1966.
- Lestringant, Frank. *Mapping the Renaissance World: The Geographical Imagination in the Age of Discovery*. Translated by David Fausett. Berkeley: University of California Press, 1994.
- Lindeman, Ruud, Yvonne Scherf, and Rudolf Dekker. *Egodocumenten van Noord-Nederlanders uit de 16de tot begin 19de eeuw. Een chronologische lijst*. Rotterdam: Erasmus University, 1993.
- Long, James, and Ben Long. *The Plot Against Pepys*. London: Faber and Faber, 2007.
- MacDonnell, Joseph. *Jesuit Geometers: A Study of Fifty-Six Prominent Jesuit Geometers During the First Two Centuries of Jesuit History*. Saint Louis, MO: Inst. of Jesuit Sources, 1989.
- Moes, Ernst Wilhelm, and C. P. (Combertus Pieter) Burger. *De Amsterdamsche boekdrukkers en uitgevers in de zestiende eeuw*; Amsterdam, C.L. van Langenhuisen, 1900.
- Mörzer Bruyns, Willem F. J., and E. K. Spits, eds. *In de Gekroonde Lootsman: Het kaarten-, boekuitgevers en instrumentenmakershuis Van Keulen te Amsterdam 1680-1885*. Utrecht: HES Publishers, 1989.
- Nieto Olarte, Mauricio. *Las máquinas del imperio y el reino de Dios : reflexiones sobre ciencia, tecnología y religión en el mundo atlántico del siglo XVI /*. Bogotá : Universidad de los Andes, Facultad de Ciencias Sociales, 2013.
- Olmsted, John W. "The Voyage of Jean Richer to Acadia in 1670: A Study in the Relations of Science and Navigation under Colbert." *Proceedings of the American Philosophical Society* 104, no. 6 (Dec. 15, 1960): 612-34.
- Oosterhoff, Richard. "A Book, a Pen, and the 'Sphere': Reading Sacrobosco in the Renaissance." *History of Universities* XVIII/2 (2015): 1-54.
- Rider, Robin E. *A Bibliography of Early Modern Algebra, 1500-1800*. Berkeley: University of California, 1982.
- Rubin, David C. *Memory in Oral Traditions: The Cognitive Psychology of Epic, Ballads, and Counting-out Rhymes*. New York: Oxford University Press, USA, 1995.
- Sandman, Alison, and Nicolas Garcia Tapia. "Un Inventor Navarro: Jeronimo de Ayanz Y Beaumont, 1553-1613 (review)." *Technology and Culture* 44, no. 2 (2003): 379-381.
- Santos, Maria Emilia Madeira. "Os Africanos e o Mar: Conhecimento e Práticas à Época da Chegada dos Portugueses/Les Africains et la Mer: Connaissance et pratiques à l'époque de l'arrivée des Portugais /The Africans and the Sea: Knowledge and

- Practices at the Time of Portugueses.” *Africa* 20–21 (1997-98): 79–92.
- Smith, Jason W. *To Master the Boundless Sea: The U.S. Navy, the Marine Environment, and the Cartography of Empire*. Chapel Hill: University of North Carolina Press, 2018.
- Smith, David Eugene. *Rara Arithmetica; a Catalogue of the Arithmetics Written Before the Year MDCI with a Description of Those in the Library of George Arthur Plimpton of New York. [4th Ed., Including A. De Morgan’s Arithmetical Books, Published in London in 1847.* 4th ed. New York: Chelsea Pub. Co., 1970.
- Sturdy, David J. *Science and Social Status: The Members of the Academie des Sciences, 1666-1750*. Woodbridge, Suffolk; New York: Boydell Press, 1995.
- Thorndike, Lynn, Robertus, and Joannes de Sacro Bosco. *The Sphere of Sacrobosco and Its Commentators*. Corpus of Mediaeval Scientific Texts Sponsored Jointly by the Mediaeval Academy of America and the University of Chicago ;v. 2. Chicago: University of Chicago Press, 1949.
- Thurston, Herbert. “Dominical Letter.” *The Catholic Encyclopedia*. Vol. 5. New York: Robert Appleton Company, 1909. <http://www.newadvent.org/cathen/05109a.htm>. Accessed April 20, 2019.
- Winfield, Rif. *British Warships in the Age of Sail 1714-1792*. Barnsley, S. Yorkshire: Seaforth Publishing, 2007.
- Williams, David M. “Recent Trends in Maritime and Port History.” In *Struggling for Leadership: Antwerp-Rotterdam Port Competition between 1870-2000*, edited by Reginald Loyen, Erik Buyst, Greta Devos, and Jan Blomme, 11–28. Heidelberg; New York: Springer/Physica-Verlag, 2003.