

zum
nen.
mes
gen
Ew.
um,
ich
da
kus
rae
zu
ure
be-
kt;
nen
ob-
am
hat
ekt
lar
er
De
lit
nt
on
ne
at
ie
ie

LETTRE XXXIX.

SOMMAIRE. Traité d'artillerie de Robins. Force de la poudre. Lois du choc des corps Jugement ultérieur sur d'Alembert Problème catoptrique d'Euler.

Basel d. 7. September 1745.

Allervorderst sage ich Ew. schuldigsten Dank für das herrliche Präsent; des Robins Tractat sammt Dero wichtigen Erläuterungen und tiefsinnigen Anmerkungen hab ich mit sonderbarem Vergnügen durchgesehen. Für die gütige und honorable Meldung, die Sie von mir an unterschiedenen Orten gethan, sage gleichfalls gehorsamen Dank. Ew. Beifall und Approbation schätze ich einzig über der ganzen Welt Lob. Des Hrn. Robins Schlüsse hab ich bei weitem nicht so bündig befunden, als ich vorhero vermuthet hatte. Denen Petersburger Experimenten traue ich mehr als niemals, und bin versichert, dass das Pulver von Anfang seiner Entzündung eine Gewalt habe, die moraliter infinita könne

genannt werden, und dass diese Gewalt aufs Wenigste 10000 Mal grösser sey als der Druck der atmosphaerae aëreae, wenn man die Kraft des Pulvers austheilet in hypothesi elasticitatis densitatibus reciproce proportionalis, und dieser Umstand confirmirt sehr meine theoriam de aëre, so ich in meiner Hydrodynamic gegeben, da ich finde, dass vis infinita erfordert werde ad aërem in ultimum spatium possibile comprimendum. Seitdem ich diese theoriam aëris formirt habe, bin ich durch tausend wichtige argumenta physica darin confirmirt worden, da hingegen an Ihrer hypothesi, die mein Vater vorher concipirt hatte, gewisslich gar vieles auszusetzen ist. Wenn man die resistentiam aëris grösser setzt in meinen calculis, so müsste das Pulver noch eine grössere Gewalt als 10000 haben, denn pro eodem tempore ascensus et descensus simul sumto, globus ad majorem tunc altitudinem in vacuo ascendere deberet. Ich glaube einmal sicherlich dass in dem Schiessen vieles Pulver unangezündet verloren gehet. Vielen Blessirten hat man eine grosse Quantität Pulverkörnlein aus dem Fleisch nehmen müssen, wenn man nämlich in der Nähe ist blessirt worden, worüber Sie sich bei den Regimentsfeldscherern am besten informiren können. Ich hab auch gehört, dass wenn man ein gross leinen Tuch auf den Boden ausbreitet, man vieles Pulver darin aufsammeln könne, so von dem Schuss unangezündet herausgeschossen worden. In dem Vten Satz halte ich dafür, dass die elasticitas aëris, instar ferri candentis callidi, mehr als vier Mal die elasticitatem aëris naturalis übertreffe; denn viele Experimente machen mich glauben, dass der aër circa axem positus bei weitem nicht so warm, als der aër ferro contiguus. Ich glaube, dass wenn man einen hohlen cylindrum ferreum nähme, dessen diameter interna nur eine

10000
aëreae,
pothesi
dieser
ich in
infinita
e com-
t habe,
in con-
mein
auszu-
r setzt
rössere
sensus
altitu-
sicher-
t ver-
Quan-
wenn
er Sie
1 kön-
leinen
darin
her-
dafür,
mehr
denn
circa
ferro
ylin-
eine

Linie gross, so würde die elasticitas aëris weit grösser her-
auskommen. Ew. sollten dergleichen experimenta bei der
Akademie machen lassen. Der tubus, den der Robins ge-
braucht hat, muss wohl 8 Linien im diametro gehabt haben.
Man könnte auch noch weitere tubos gebrauchen, so würde
man die elasticitatem aëris, wie ich vermuthe, noch kleiner
finden. Pag. 219 refutiren Ew. die formulam des auctoris
pro velocitate globi; ich finde aber eandem formulam mit
dem Robins, man mag das p negligiren oder nicht. Bitte
also Ew. Dero vorhergegangenes ratiocinium noch einmal zu
durchgehen. Sie haben sich ohne Noth in weitläufige ra-
tiocinia eingelassen, indem gewiss ist, dass die percussio
globi in pendulam machinam geschiehet pro lege corporum
mollium, und also das centrum gravitatis globi et massae
pro machina in loco percussionis substituendae $\left(\frac{g}{h} P\right)$ ante
et post percussionem eadem velocitate fortgehen. In dieser
Substitution bestehet das ganze mysterium von den legibus
percussionis corporum oscillando se invicem percutientium,
und wenn meines Bruders Regeln nicht damit übereinstim-
men, so hat er freylich gefehlt. Ich hab aber nicht unter-
sucht, ob nicht seine regulae pro corporibus rotando se in-
vicem percutientibus, welches sein Hauptzweck war, gleich-
wohl gut sind. Diese letzte Quaestion hab ich ex aliis prin-
cipiis, nempe ex centro rotationis spontaneo nachgehends
solvirt, nach welchen principiis man meines Bruders regulas
untersuchen müsste. Vielleicht sind auch meines Bruders
regulae gültig pro corporibus oscillando se percutientibus,
wenn man supponirt, dass immediate ante percussionem
die corpora a puncto suspensionis befreyt werden, und post
percussionem an einem andern puncto suspendirt würden,

welches dann resultanti motui gyatorio und progressive respondire. Mit einem Wort, er hätte zu seinem Zweck die puncta suspensionis nicht sollen als fixa betrachten, denn in den corporibus suspensis geschieht eine doppelte Percussion, nämlich in puncto percussionis und in puncto suspensionis, welche letztere er negligirt hat, welches alles ich hätte merken sollen, da er mir seine pièce gewiesen, ehe er sie in der Akademie proponirte. Ich komme aber wieder auf des Robins Tractat: Aus dem XI Satz und sonderlich aus Ew. tiefsinnigen Anmerkungen erhellet, dass die inertia aurae inflammatae der Geschwindigkeit der herausgeschossenen Kugel einen merklichen Abbruch thut. Hieraus folget, dass die Kraft des Pulvers weit grösser seyn würde, wenn man könnte das Pulver in loculamenta lateralia *a, b, c, d* (Fig. 52) thun, welches sich successive erst entzündete in instanti, da die Kugel *m* bei denselben vorbeigefahren, weil das Pulver, so sich z. Ex. in loculamento *c* entzündet, der vorhergehenden aurae inflammatae seinen motum oder vim vivam benehmen kann. Dergleichen speculationes sind aber in praxi völlig inutiles. Wenn nichts verloren ginge, und momento, quo globus tormentum egreditur, die aura inflammata keinen motum localem hätte, so müsste einmal vis viva globo insita gleich seyn vi vivae, quam vocare soleo potenciali pulveri pyrio insitae. Dieses gibt vielleicht einige Erläuterung wegen dem experimento petropolitano, da die Canone um 1,7 ped. ist abgekürzt worden, der globus nur den neunten Theil vis vivae bekommen hat, weil nämlich das Pulver erst prope egressum sich entzündet hat, die auram ante inflammataam zurückgetrieben, ihr die vim vivam benommen und globo communicirt. Was die resistentiam aëris anbelangt, so siehet man freylich, dass selbige in motibus velo-

ssivo
die
a in
sion,
onis,
ner-
e in
des
Ew.
rae
Ku-
die
nte
un,
die
so
len
en
lig
uo
en
n-
il-
ng
m
en
er
n-
in
a-
a-

cissimis viel grösser ist, als man bisher geglaubt. In den Commentariis habe ich auch gewiesen, dass auch bei motibus tardissimis solche viel grösser sey. Ich hab wenig Hoffnung, dass man jemals eine wahre theoriam werde finden können; ich schreibe es einem puren casui fortuito zu, dass bei den motibus mediocribus die resistentia eines globi so genau mit der hypothesi Newtoni übereinkomme. Wenn man auch alles recht considerirt, so sollte ein ganz anderer Effect herauskommen, wenn ein Fluss contra globum quiescentem anstösst, und wenn ein globus eadem velocitate contra aquam stagnantem sich bewegt. Doch finde ich Ew. commentationes über diese Materie sehr tiefsinnig. Ich habe gesehen, dass Sie darin meine principia adoptirt, indem Sie auf die declinationem particularum a via recta reflectiren und quantitatem mutatae directionis consideriren, wie ich gethan ad verum impetum aquae ex genuinis principiis zu deduciren. Doch ist dieses Alles bei weitem nicht hinlänglich zu einer genauen Theorie, welches Ew. wohl selbst einsehen, indem Sie diese Materie als eine quaestionem für das künftige Jahr vorschlagen. Gleichfalls hab ich gesehen, dass Sie von den commentariis über den Robins Anlass genommen, die Quaestion über den motum corporum rotatorium, si vires centrifugae se non destruant, zu proponiren. Ich weiss aber nicht, ob ein solcher casus möglich ist, dass der axis motus per centrum gravitatis gehe und sich die vires centrifugae nicht destruiren. Dato sehe ich noch nicht viel ein über die wirklich proponirte Quaestion de ventis etc. Wenn, wider mein Vermuthen, etwas Merkwürdiges mir darüber einfallen sollte, werde ich solches der Akademie Urtheil unterwerfen. Des Hrn. Weitzen aus Cassel Dissertation über die Electricität bin ich begierig

zu seiner Zeit zu sehen. Herr Maupertuis wird ohne Zweifel in Berlin angekommen seyn und bitte demselben also mein Compliment zu machen. Es wird bei jetzigen Zeiten schwer seyn die Akademie alldort in einen guten Stand zu bringen, da der Friede gewiss nicht so nahe ist, als Ew. gemeint und es vor etwas Zeits von männiglich ist geglaubt worden. Von dem, was ich obenhin in des D'Alembert's Mechanic gelesen, habe ich auch eine ziemlich gute Opinion gefasst; nur hab ich remarquirt, dass er von allen principiis eine sehr confuse Idee hatte. Hingegen ist er in seiner Hydrodynamic öfters recht pueril, zeigt eine grosse suffisance und refutirt die Leute, ohne sie recht gelesen, will geschweigen, verstanden zu haben. Er muss keins von meinen Experimenten gelesen haben. Da nun meine Hydrodynamic an vielen Orten mehr physisch, als mathematisch ist, hätte er billig auf meine Experimente sollen Achtung geben, um zu sehen, wie weit meine hypotheses physicae mit der natura rei übereinstimmen und ob meine calculi mathematici den hypothesisibus physicis satisfaciren. Z. Ex. wenn ein Wasser in einem vase per plura foramina muss laufen, findet er, dass der effluxus toti altitudini respondire, da ich doch wollte machen, dass das Wasser nicht ad millesimam partem ascendire. Hingegen kommen alle experimenta mit meiner hypothesi (die ich doch nur als aliquatenus satisficientem proponire) ziemlich genau überein, und doch verwirft er meine ganze Theorie ohn einige Restriction. Den doppelten cylindrum in reactione aquae hab ich durch viele experimenta, calculos und per deductionem ad absurdum rigidissime demonstrirt; es hat aber alles nicht die geringste Attention bei ihm erweckt. Dass in aequilibrio centrum gravitatis locum infimum be-

l ohne Zwei-
mselben also
stzigen Zeiten
ten Stand zu
ist, als Ew.
h ist geglaubt
D'Alembert's
ch gute Opi-
er von allen
gen ist er in
st eine grosse
recht gelesen,
r muss keins
Da nun meine
h, als mathe-
rimente sollen
ine hypotheses
und ob meine
is satisfaciren.
plura foramina
toti altitudini
ass das Wasser
gegen kommen
ich doch nur
ziemlich genau
e Theorie ohn
m in reactione
culos und per
onstrirt; es hat
i ihm erweckt.
m infimum be-

halte, ist ein casus vis vivae conservationis, darauf ich
mein Werk gebauet, und doch reprochirt er mir das prin-
cipium und lässt sich dabei in recht puerilische raisonne-
mens ein, da er beweist, dass centrum gravitatis nicht in
loco infimo sey, wenn die particulae aqueae in vase stag-
nantes sub directionibus non parallelis sollicitirt würden,
und hier ist er wahrhaftig infra puerilitatem. Doch aber
könnte es seyn, dass ich selber von einer Eigenliebe ver-
blendet würde und der dépit bei mir zu gross wäre; Ew.
werden mich also sehr obligiren, wenn Sie mir Dero Mei-
nung ingenue sagen. Das problema de collisione plurium
corporum ist freylich indeterminatum, exceptis quibusdam
casibus. Es wird aber determinirt, wenn man die scalam
inter pressionis et compressiones pro singulis corporibus
cognitam supponirt, wiewohl alsdann das problema sehr
schwer werden muss. Auch die regulae motus a collisione
sind nicht einmal accurat wahr pro corporibus duobus ela-
sticis, indem man supponirt, die elastra interposita seyen
immaterialia, da doch klar ist, dass die globi eo instanti,
da sie von einander gehen, einen motum tremulum behal-
ten, deren vis viva muss abgezogen werden. Unterdessen
nimmt mich Wunder, dass der D'Alembert diese principia
nicht eingesehen, da er in dergleichen Concepten (auf das
Wenigste in hydrodynamicis) meistens sich erbarmungswür-
dig erzeugt. Das 8te problema pag. 129 dünkt mich nicht
elegant genug, noch von einiger Consequenz, um darauf zu
denken. Ew. problema de isochrona vacillatoria ist weit
sinnreicher; den methodum solvendi kann ich mir wohl
einbilden; doch hab ich den calculum nicht gemacht. . . .
Für Dero Solution von dem problemate catoptrico sage ich
schuldigten Dank. Ich hoffe zu seiner Zeit dessen eine

weitläufigere Deduction in den Actis Lips. zu sehen, ob-
schon dieses problema nicht in den letztern Actis, welche
ich durchblättert habe, gefunden. Auch habe ich nichts
darin gefunden von den oscillationibus laminarum elasti-
carum, da mir Ew. vor etwas Zeits gemeldet, Sie haben
über diese Materie ein additamentum nach Leipzig geschickt.

