

Emilie du Châtelet – en kvindelig fysiker fra 1700-tallet

Af Else Høyrup

Emilie du Châtelet (1706-1749) var en fransk fysiker i Oplysningstiden. Hun er i dag mest kendt for sin oversættelse til fransk af Newtons Principia. Men hun var også en pioner, der i samspil med andre fysikere, forsøgte at afklare begrebet energi. Også dette kan vække interesse i dag. Desuden var hun en brobygger, ja, den eneste i samtiden, som forsøgte at forene de to stridende grupper indenfor matematik og fysik: Tilhængerne af Newton og tilhængerne af Leibniz.

Indledning

Emilie du Châtelet (eller Chastellet, som det oprindelig stavedes) var en fransk adelskvinde med en rig og tolerant familie. Hun blev født i 1706 og døde i 1749. Hun blev brændende interesseret i fysik og matematik og satte sig dermed ud over samtidens konventioner. Hun fik den bedst tænkelige privatundervisning i fysik og matematik, og hun lærte flere sprog, herunder latin. Latin var jo de lærdes sprog dengang, men det var normalt forbeholdt mænd. Selv Tycho Brahes begavede lillesøster, Sophie Brahe, fik ikke lov til at lære latin, hvilket hæmmede hendes videnskabelige arbejde.



Figur 1. Portræt af Emilie du Châtelet, der sidder og arbejder. Ca. 1745. Maler Maurice Quentin de la Tour.

Voltaire

Emilie du Châtelet blev gift med en adelsmand, som hun fik efternavnet fra. Det var et arrangeret ægteskab med hovedformålet at producere et passende antal børn. Efter at det var lykkedes for dem, aftalte de at stå frit. Det betød for Emilie du Châtelet, at hun kunne indgå et livslangt forhold og samliv med Voltaire (1694-1778), som var en af den franske oplysningstids største filosoffer og samfundskritikere. De dannede en utrolig stærk alliance, både privat og intellektuelt. De var sammen i 15 år, lige til hun døde, og det blev deres lykkeligste tid. Men Voltaire var en skarp kritiker af enevælden, og da han var en meget satirisk person, var han tit på flugt.

Det var også grunden til, at parret en stor del af tiden boede på hendes slot Cirey i det nordøstlige Frankrig.

Både du Châtelet og Voltaire var meget optaget af Newton, hun for hans bedrifter i fysik og matematik, Voltaire pga. hans filosofi. Da Voltaire imidlertid ikke havde nogen skoling i fysik og matematik, var det du Châtelet, som vejledte ham om det faglige. Begge skrev de om Newton, Voltaire om hans filosofi, mens du Châtelet oversatte Principia til fransk (se senere) [1].

Det hårde liv

Du Châtelet var en meget kompleks kvinde med stærke passioner. På den ene side var hun en kvinde, der elskede det højere selskabsliv. Halvdelen af tiden. Den anden side af hende var som sagt hendes passion for især fysik og matematik. Hun arbejdede hårdt, så hårdt, at hun tit kun fik sovet nogle få timer i døgnet. Det var en af grundene til, at hun opholdt sig på Cirey-slottet, for her kunne hun og Voltaire arbejde i fred. Hun døde i barselsengen efter en sen graviditet (hun var 42). Barnefaderen var en ung digter og officer.



Figur 2. Slottet i Cirey. Samtidigt litografi.

Fysiske og matematiske resultater

I det følgende omtales du Châtelets væsentligste fysiske og matematiske resultater og udgivelser.

Oversættelse af Newtons hovedværk Principia fra latin til fransk, inklusive selvstændige kommentarer: *Principes mathématiques de la philosophie naturelle*. En ufuldstændig udgave udkom i 1756, 7 år efter du Châtelets død. Den fuldstændige udgave udkom i 1759 med et forord af Voltaire [1]. Hun arbejdede dag og nat for at blive færdig med oversættelsen inden fødslen, fordi hun forudså, at hun ikke ville kunne overleve en så sen fødsel. Af mystiske grunde stod Newton ikke som forfatter på titelbladet, men hende selv. Det kan hænges sammen med, at hun ikke nåede nok korrekturlæsning. Men hendes selvtillid manglede ikke noget, så de franske verber, hun skrev, havde endelser i hunkøn.

På den anden side vidste alle i den lærde verden jo, at det drejede sig om Newtons værk.

Du Châtelet havde også selv efterprøvet alle Newtons matematiske beregninger. At oversætte Newtons værk, ja, blot at forstå det, overgik mange menneskers forstand, fordi han med vilje skrev uforståeligt, fordi han var bange for inkompetente kritikere. Selv Voltaire, der selv skrev om Newtons filosofi, forstod ham ikke fagligt, fordi han ikke var fysiker eller matematiker. Også i dag er det svært at læse Newtons Principia. Op til i dag er du Châtelet's oversættelse stadig standardoversættelsen til fransk.

PRINCIPES MATHÉMATIQUES

DE LA

PHILOSOPHIE NATURELLE,

Par feu Madame la Marquise DU CHÂTELLET.

TOME PREMIER.



A PARIS,

Chez DESAINT & SAILLANT, rue S. Jean de Beauvais,
LAMBERT, Imprimeur - Libraire, rue & à côté
de la Comédie Française, au Parnasse.

Figur 3. Titelblad til den franske udgave af Principia af Madame du Châtelet. På titelbladet af hendes udgivelser stod som oftest Madame la Marquise du Chastellet.

I datidens fysiske og matematiske verden var der i slutningen af 1600-tallet og første halvdel af 1700-tallet store skænderier mellem englændere, som fulgte Newton, og forskere fra det europæiske fastland, som fulgte den tyske matematiker, fysiker og filosof, Leibniz. Du Châtelet blev en af de få brobyggere, idet hun både interesserede sig for Newton (som man kan se af hendes oversættelse af Principia) og for Leibniz (se nedenfor). Resultatet blev bogen *Institutions de Physique* fra 1740 [2], hvor hun også refererer til nye forskningsresultater. Hun dedikerede bogen til sin søn.

Vis viva

Et af de nye forskningsresultater, som hun refererer i ovenstående værk, handler om begrebet "vis viva", som betyder "levende" eller "bevægende" kraft. Det var et noget uklart begreb, men det blev en forløber for begrebet energi, specielt kinetisk energi. Man havde ikke et energibegreb dengang, men man følte et behov for noget sådant. Interessen samledes om henholdsvis $m \cdot v$ (bevægelsesmængde eller impuls) og $m \cdot v^2$, som bl.a. Leibniz brugte til en definition af vis viva.

Huygens havde i 1652 afsluttet sine studier af sammenstødet mellem to fuldstændig elastiske kugler. Han havde fundet to hovedresultater:

1. Når to fuldstændig elastiske kugler støder sammen, da er den samlede bevægelsesmængde den samme før og efter stødet.
2. Når to fuldstændig elastiske kugler støder sammen, da er den samlede vis viva den samme før og efter stødet.

I de næste hundrede år foregik der en livlig diskussion om betydningen af de to begreber. Newton og hans tilhængere mente, at det var bevægelsesmængden, der var det centrale begreb. Leibniz mente derimod, at det centrale begreb var vis viva, som han definerede som proportional med $m \cdot v^2$.

Du Châtelet delte Leibniz' mening, og hun kunne jo sin Leibniz og sin Newton på fingrene. På grund af sin faglige og sociale status var hun i kontakt med de ledende fysikere og matematikere. Det betød bl.a., at da den hollandske fysiker, Willem 's Gravesande (1688-1742) omkring 1722 havde udført et snedigt eksperiment vedrørende vis viva, sendte han senere sine resultater til hende, og hun gentog forsøget.

Du Châtelet har en længere diskussion af disse sager i det ovenfor nævnte værk *Institutions de Physique* fra 1740 [2]. Hun deltog også i diskussionen via skriftlig kommunikation med andre fysikere, som det bl.a. fremgår af hendes trykte svarskrift *Reponse de Madame...a la lettre que M. de Mairan...lui a ecrite...sur la question des forces vives*, 1741. Førsteudgaven af det lille skrift udkom anonymt, mens andenudgaven (1741, 1744) bar hendes navn. Korrespondenten var fysikeren Dortous de Mairan [3].

Begrebet vis viva diskuteres desuden i [4], [5] og [6].

Afslutning

Selv om hverken du Châtelet eller hendes samtidige fik en klar opfattelse og definition af begrebet energi, så var der altså en stribe pionerer, herunder du Châtelet. At begrebet energi startede som et uldent begreb, er ikke mærkeligt, når man tager i betragtning, at de fleste væsentlige fysikbegreber var længe undervejs.

Litteratur

- [1] Madame du Châtelet (1756, 1759), oversættelse til fransk af Newtons Principia: Principes mathématiques de la philosophie naturelle. 1759-udgaven udkom i reprint i 1966 og 1990.
- [2] Madame du Châtelet (1740, 1742), *Institutions de physique*.
- [3] Anonym (1741, 1744), *Reponse de Madame...a la lettre que M. de Mairan...lui a ecrite...sur la question des forces vives* (= vis viva på latin). I den anden udgave står forfatterens navn.
- [4] Dugas, Rene (1955, 1988), *A History of Mechanics*, Dover Books on Physics, pp. 219-221.
- [5] Zinsser, Judith P. (2006, 2007), *Emilie du Châtelet: Daring Genius of Enlightenment*, Penguin Books.
- [6] Wikipedia har både biografier og faglige artikler, bl.a. om energi og vis viva. Nogle af de faglige sider nævner hendes navn og hendes betydning.
- [7] Forfatteren (Else Høyrup) og Frank Nielsens hjemmeside www.fysikhistorie.dk.



Else Høyrup er cand. scient. i matematik, tidligere stipendiat og forskningsbibliotekar. Har i mange år arbejdet med videnskabshistorie, bl.a. på sin og Frank Nielsens hjemmeside www.fysikhistorie.dk. Nærværende artikel udspringer fra hjemmesiden.
E-mail: elsehoeyrup@mail.dk.