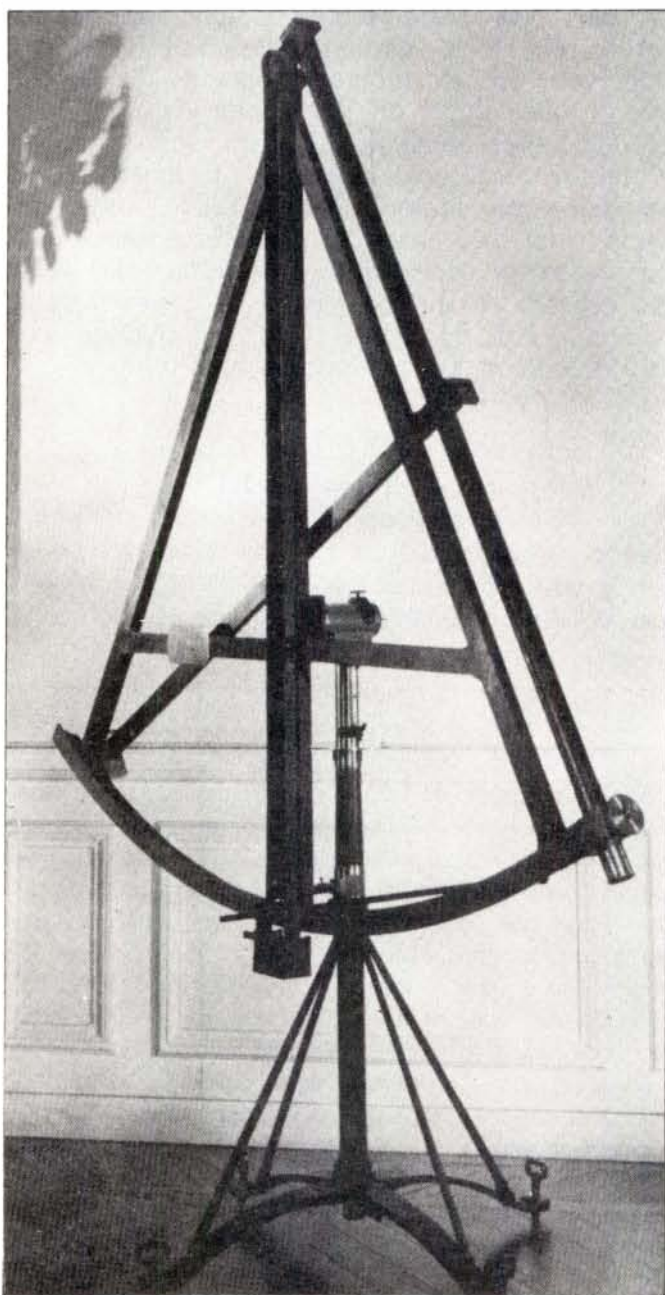


La definició del metre i el món de l'àtom

Santiago Riera i Tuèbols

El metre és la longitud del trajecte recorregut per la llum en el buit durant $1/299\,792\,459$ de segon. (Conferència general de pesos i mesures. París, octubre de 1983).



Heus ací una definició que, de manera sorprenent, ha passat inapercebuda. D'altra banda, es tracta d'una definició que té quelcom de nou: relaciona la unitat de longitud amb la unitat de temps i la velocitat de la llum. I això no havia estat pas sempre així.

Efectivament, la primera definició del metre es generà durant la Revolució Francesa i la unitat de longitud va ésser establerta com la deumilionèsima part del quadrant del meridià terrestre; fet que, com és sabut, va donar lloc a la mesura del susdit meridià per part de Delambre i Méchain: mentre el primer va encarregar-se del tram Dunkerque-Rodez, el segon seguí l'operació fins a Barcelona. (Recordem que als Països Catalans Méchain va entrar en contacte amb els nostres homes de ciència i, malauradament, en un segon viatge hi trobà la mort, víctima d'una epidèmia de febre groga.) Tanmateix, la fabricació de patrons aconseguí que la unitat de longitud no restés relacionada amb un fenomen físic sinó amb un patró material.

Anys més tard, basant-se en el fet que les transicions entre estats energètics d'un àtom o d'una molècula tenen lloc amb l'emissió o absorció d'una radiació de longitud d'ona determinada, l'any 1960 l'XI Conferència General de Pesos i Mesures va definir el metre com la longitud equivalent a 1.650.763,73 vegades la longitud d'ona d'una radiació específica del criptó 86 emesa en el buit: es tractava de la segona definició del metre.

Mentrestant, es feien esforços per mesurar el temps cada vegada amb més exactitud; d'antuvi es definia el segon com la 86.400^a part del dia solar mitjà. A partir de 1956 el segon no serà més que $1 / 31.556.925,9747$ de l'any tròpic, més ben dit: d'un any tròpic concret: el

Fig. 1
Sextant transportable fabricat per Langlois amb data de 1750.

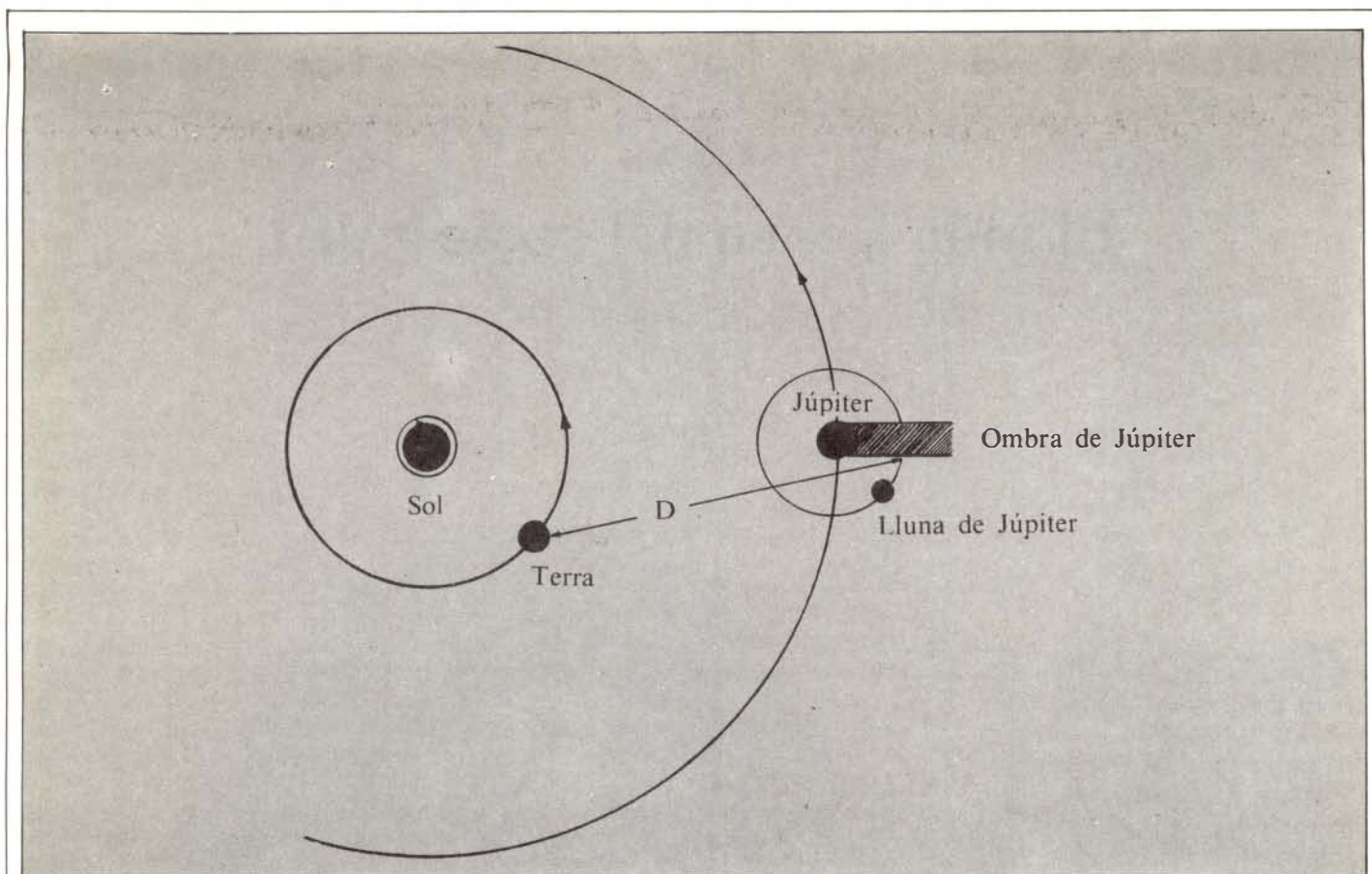


Fig. 2
 Experiment d'Olaf Röemer (1976) per a
 determinar la velocitat de la llum.

de 1900. Finalment, onze anys més tard es va passar, com en el cas del metre, a l'escala microscòpica: el segon es va definir com la durada de 9.192.631.770 períodes de la radiació corresponent a una transició determinada de l'àtom de cesi 133.

En darrer terme, també els esforços per mesurar la velocitat de la llum (c) han estat constants al llarg de la història: Roemer, Fizeau, Foucault i Michelson són algunes de les figures que han incidit en la determinació d'aquesta magnitud física el valor de la qual, constant i base de la teoria de la relativitat d'Einstein, fou establert molt aproximadament en 300.000 km/s. Tanmateix, els anys setanta, amb làsers que emetien en la regió de l'infraroig i amb l'ajut de l'equació $\lambda \cdot f = c$, es va obtenir per a la velocitat de la llum el valor de 299.792.458 m/s i, alhora, es va convenir que tal valor seria ja definitiu.

I fou així com finalment a la XVII Conferència General de Pesos i Mesures es va definir el metre tal com consta a l'encapçalament de la present nota.

Tot plegat és la base d'una excel·lent exposició muntada a l'observatori de París, una institució de pes, no caldria recordar-ho, en la història de la ciència europea.

Tanmateix, ultra recomanar la visita de l'exposició a qui tingui ocasió d'apropar-s'hi, aquesta història, que ha calgut resumir per manca d'espai, ens mena a quelques refle-

xions. En primer lloc, hom pot preguntar-se per què no s'ha pres la velocitat de la llum com a magnitud base del sistema internacional d'unitats. En realitat haguera estat possible, però el capgirament del S.I que hauria representat tal decisió no ho feia aconsellable. D'altra banda, la unitat de longitud és definida en funció de la unitat de temps; ara bé, hom considera que aquesta darrera és susceptible d'ésser mesurada amb una precisió progressivament més exacta, la qual cosa vol dir que la nova definició del metre pot tenir vigència durant molt temps.

Per una altra part, hom no pot deixar de constatar que tant el metre com el segon es definien d'antuvi en el context del món macroscòpic (prenent com a base el quadrant del meridià terrestre, un any solar, etc.); en canvi, quan aquestes unitats d'espai i de temps es defineixen en els darrers anys d'aquest segle, es fa prenent com a referència el món microscòpic de l'àtom, d'altra banda tan llunyà de l'escala de percepció humana. Els fenòmens que tenen seu a l'àtom esdevenen així la base de mesura del món físic.

I l'home pren consciència de la importància del món atòmic.