



Elektroner i blyxtbelysning

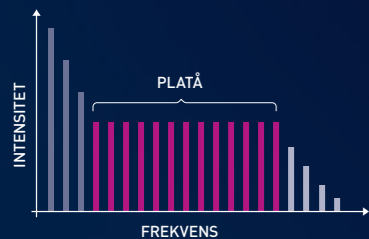
Med sina experiment har årets pristagare skapat ljusblyxtar som är tillräckligt korta för att kunna fånga ögonblicksbilder av elektroners extremt snabba rörelser. Anne L'Huillier hittade en ny effekt av laserljus som samverkar med atomerna i en gas. Pierre Agostini och Ferenc Krausz använde effekten och visade att de kunde göra kortare ljuspulser än som någonsin tidigare varit möjligt.

Ju snabbare händelse, desto snabbare måste avbildningen göras för att kunna fånga förloppet. En liten kolibri kan slå med vingarna 80 gånger per sekund. Vi kan bara uppfatta det som ett surrande ljud och en diffus och suddig rörelse. För mänskliga sinnen flyter snabba skeenden ihop, och riktigt korta händelser blir omöjliga att uppfatta. Ett skarpt fotografi av en kolibri i flykten kräver en exponeringstid som är mycket kortare än tiden det tar för fågeln att slå ett slag med vingarna.

Årets pristagare har gjort experiment där de visat på ett sätt att tillverka ljusblyxtar som kan lysa upp ett tillräckligt kort ögonblick för att ge en bild av vad som händer inuti atomer och molekyler. I elektronernas värld förflyttas lägen och energier på mellan enstaka och några hundra attosekunder, där en attosekund är en miljarddels miljarddels sekund.



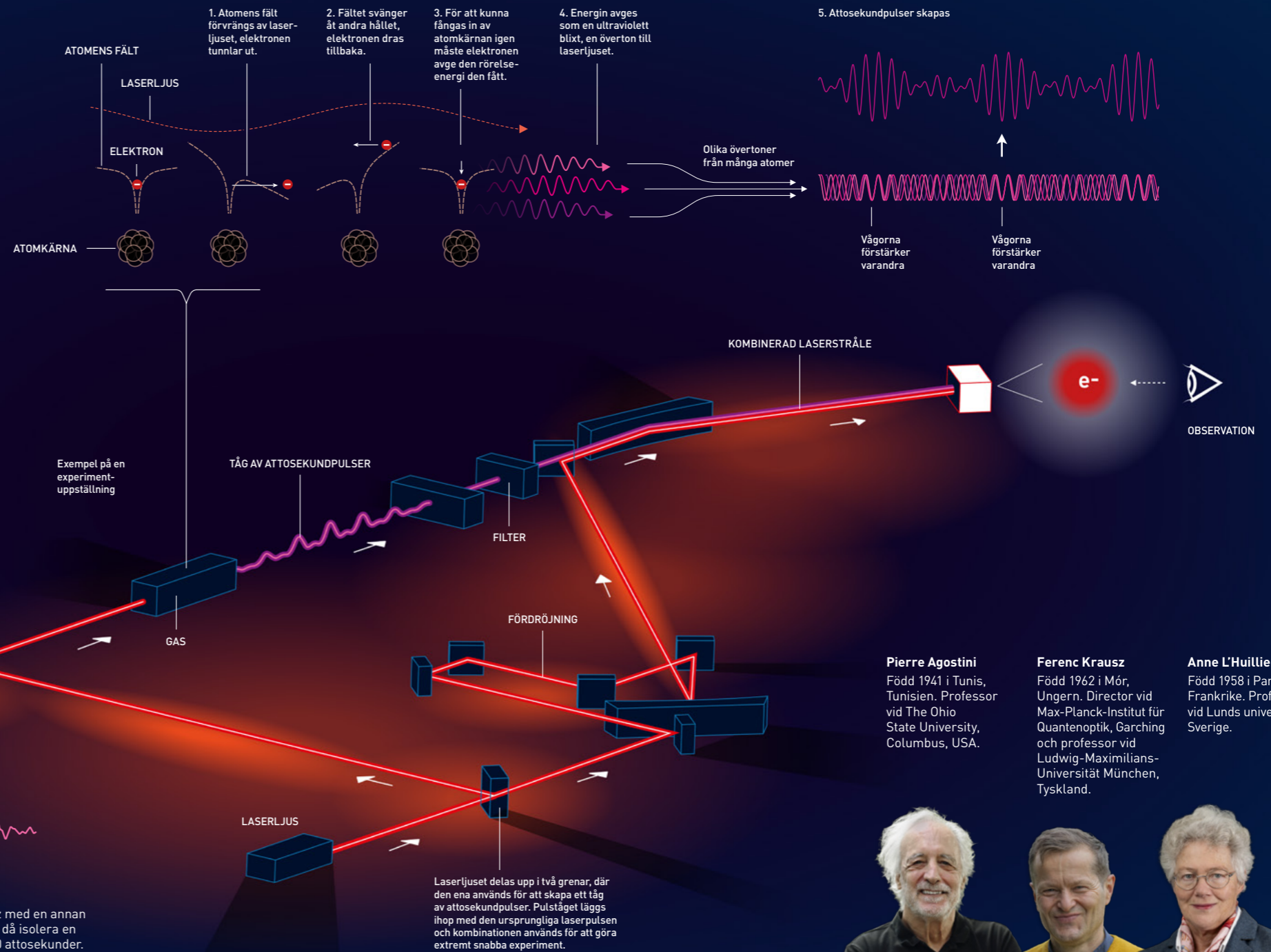
Själva knepet ligger i att det går att göra kortare pulser ju fler och kortare våglängder av ljus som kombineras. Nyckeln är *övertoner* till laserljuset – övertoner har ett antal svängningar för varje svängning i den ursprungliga vågen.



1987 kunde Anne L'Huillier och hennes medarbetare framställa och påvisa övertoner till infrarött laserljus som skickades genom olika ädelgaser. I experimentet syntes en plåtå av ett stort antal övertoner med ungefär samma ljusstyrka.

2001 lyckades Pierre Agostini framställa och undersöka en serie ljuspulser. Varje puls var bara 250 attosekunder lång.

2001 arbetade Ferenc Krausz med en annan sorts experiment. Han kunde då isolera en enskild puls som varade i 650 attosekunder.



Pierre Agostini
Född 1941 i Tunis, Ungern. Director vid The Ohio State University, Columbus, USA.

Ferenc Krausz
Född 1962 i Mór, Ungern. Director vid Max-Planck-Institut für Quantenoptik, Garching och professor vid Ludwig-Maximilians-Universität München, Tyskland.

Anne L'Huillier
Född 1958 i Paris, Frankrike. Professor vid Lunds universitet, Sverige.



Foto: portrait av Pierre Agostini: Kristian Kenney; portrait av Ferenc Krausz: Thorsten Nauser; portrait av Anne L'Huillier: Charlotte Carberg Berg