



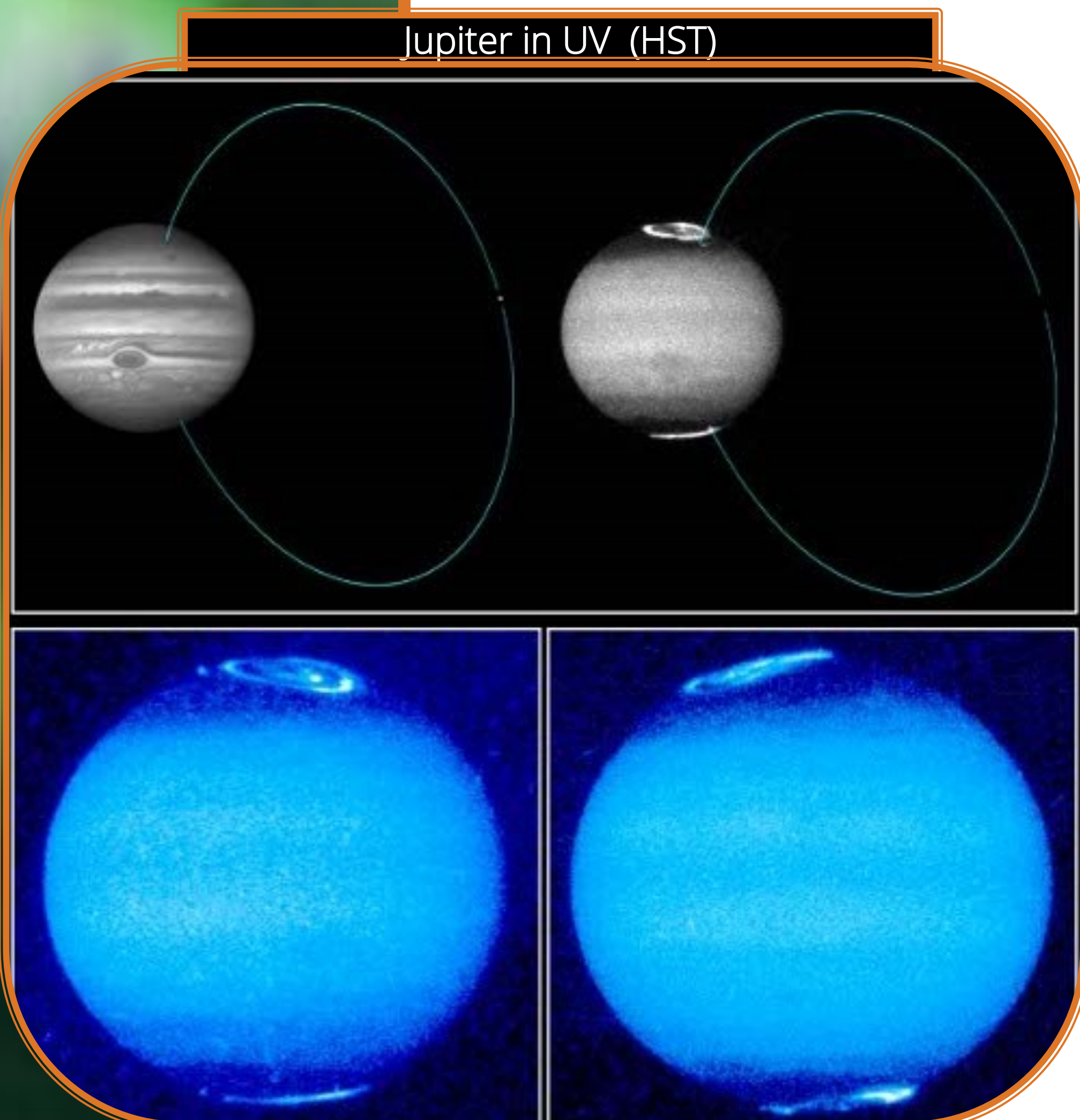
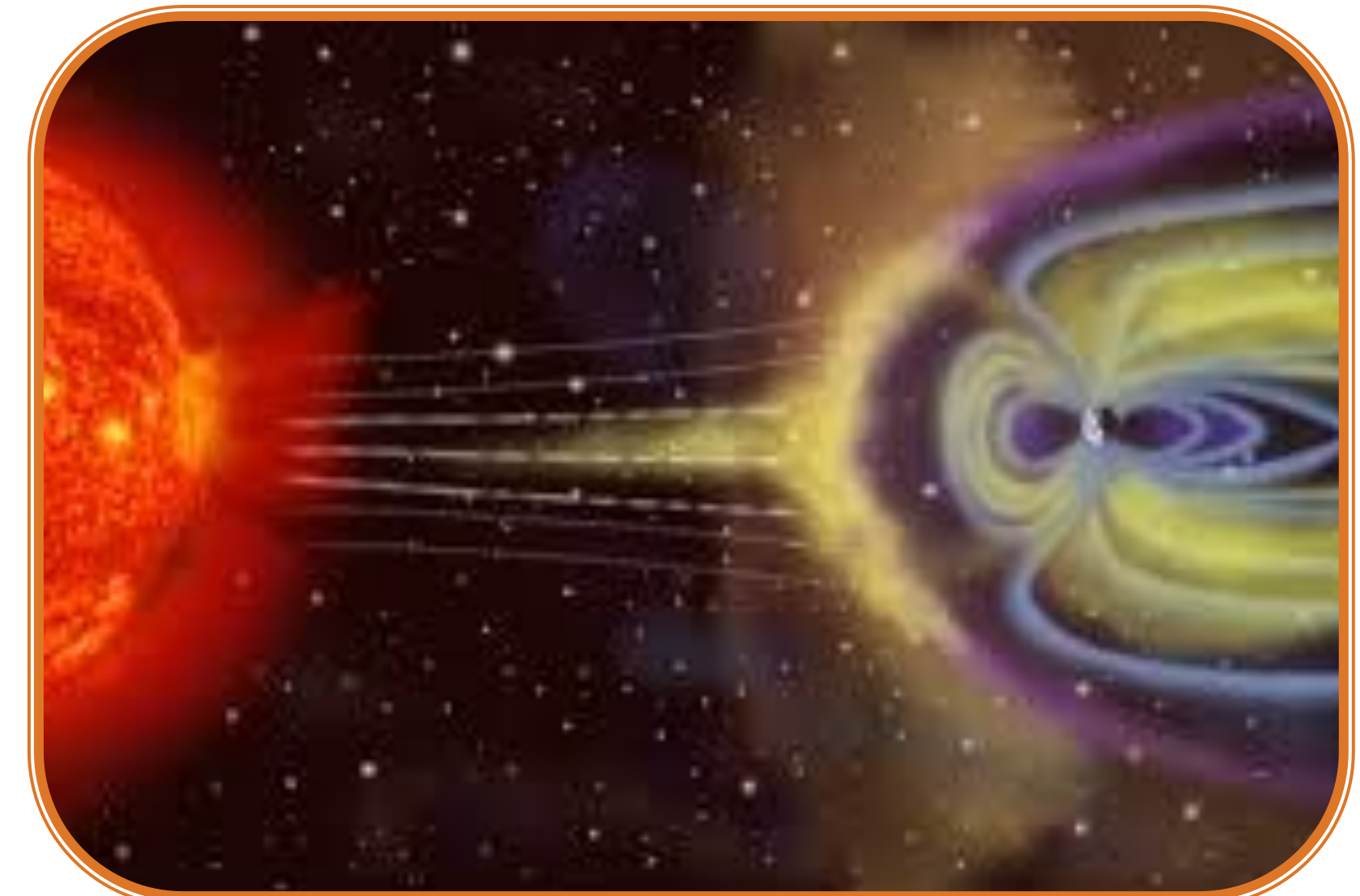
# Les aurores dans le système solaire

## Poollicht in het zonnestelsel

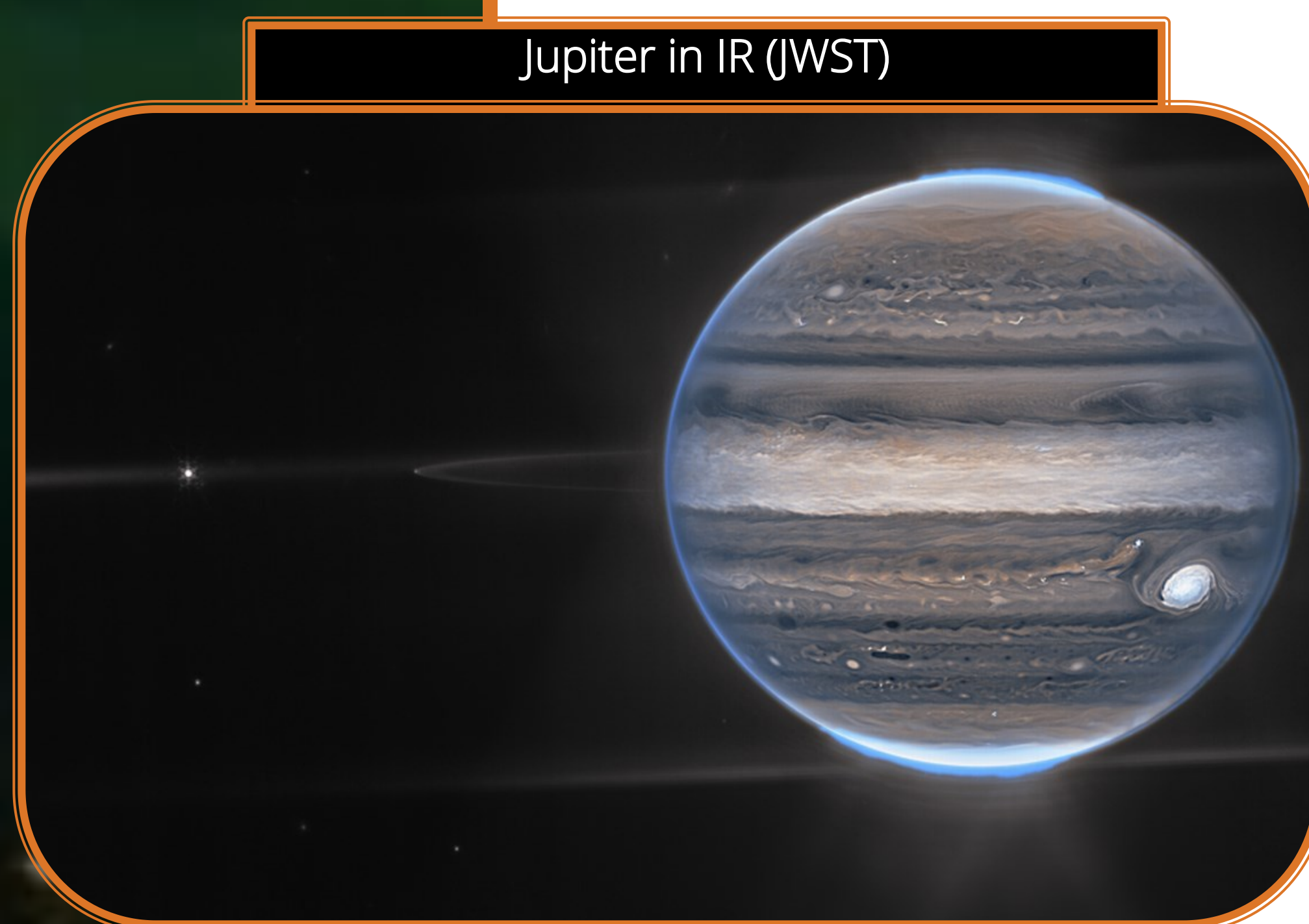
Les aurores peuvent se produire sur tous corps planétaire possédant une atmosphère et un champ magnétique. Les constituants de l'atmosphère vont en effet émettre de la lumière lorsque ses atomes/molécules sont excités lors des précipitations de particules énergétiques suivant les lignes de champs magnétiques. Ces particules énergétiques peuvent être de d'origine diverses: du vent solaire, de satellites planétaires comme Io dans le cas de Jupiter. Ces particules vont être piégées dans la magnétosphère de la planète, puis accélérées, et précipitées dans l'atmosphère des planètes en suivant les lignes de champs.

Poollicht kan ontstaan op elk planetair lichaam met een atmosfeer en een magnetisch veld. De bestanddelen van de atmosfeer gaan licht uitzenden wanneer hun atomen/moleculen aangeslagen –of geëxciteerd- worden door energetische deeltjes die de magnetische veldlijnen volgen. Deze energetische deeltjes kunnen bijvoorbeeld van de zonnewind komen of van manen zoals Io in het geval van Jupiter. Deze deeltjes worden dan gevangen in de magnetosfeer van de planeet, versneld en komen door het volgen van de veldlijnen uiteindelijk in de atmosfeer van de planeet terecht.

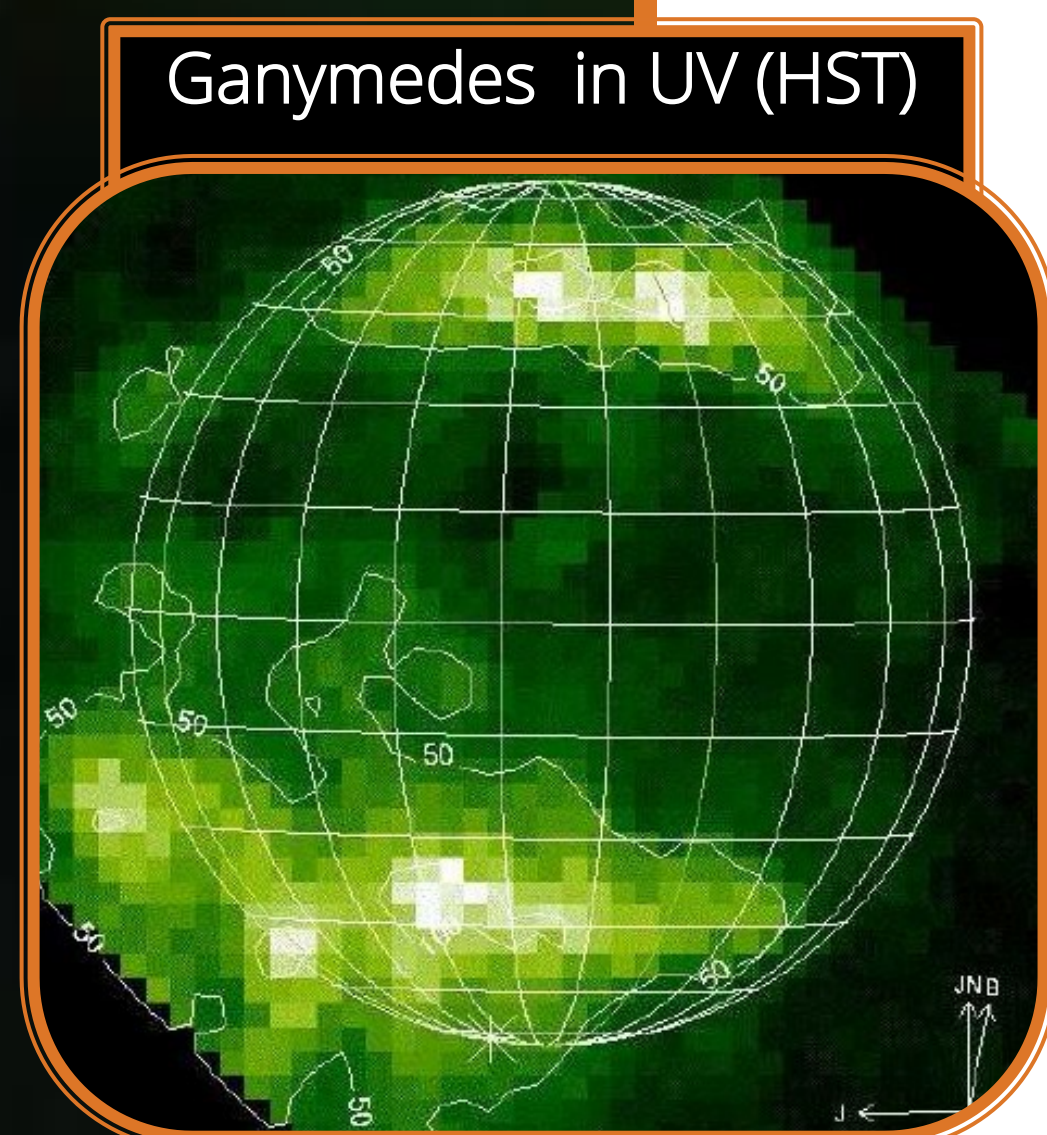
### Des émissions des rayons X aux ondes radios / Van X-stralen tot radiogolven



Jupiter in UV (HST)



Jupiter in IR (JWST)



Ganymedes in UV (HST)

#### Des ondes radios:

Lorsque les électrons précipitent le long des lignes de champs magnétiques, ils peuvent entrer en résonance avec des fluctuations électromagnétiques et amplifier des ondes radios (instabilité maser-cyclotron)

#### Dans l'infrarouge:

Des espèces comme des hydrocarbures ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,...) peuvent émettre dans l'infrarouge moyen ( $4\text{-}15\ \mu\text{m}$ ), des ions spécifiques comme  $\text{H}_3^+$ , produit par réaction chimique dans les zones aurorales, peuvent émettre un rayonnement infrarouge ( $2.1\text{-}3.35\ \mu\text{m}$ ).

#### Dans le visible et l'ultraviolet:

La lumière du Soleil peut venir exciter les atomes/molécules, on parle de photo-excitation. Ou bien, des électrons peuvent aussi exciter par collisions. Différents niveaux d'excitation pour un(e) atome/molécule donné(e) en résultent selon l'énergie acquise par l'atome/molécule ce qui donnent alors différents émissions lumineuses. L'oxygène sur Terre ou sur des lunes comme Europe et Ganymède émet ainsi les raies rouges et vertes ( $630$  et  $557.7\ \text{nm}$ ) et dans l'UV ( $130.5\ \text{nm}$ ).

#### En rayon X:

Les électrons émettent en rayons X lors de leur décélération le long des lignes de champ magnétique (Bremsstrahlung).

#### Radiogolven:

Terwijl elektronen de magnetische veldlijnen volgen, kunnen ze mee beginnen resoneren met elektro-magnetische schommelingen waardoor ze radiogolven kunnen versterken (maser-cyclotron instabiliteit).

#### Infrarood (IR):

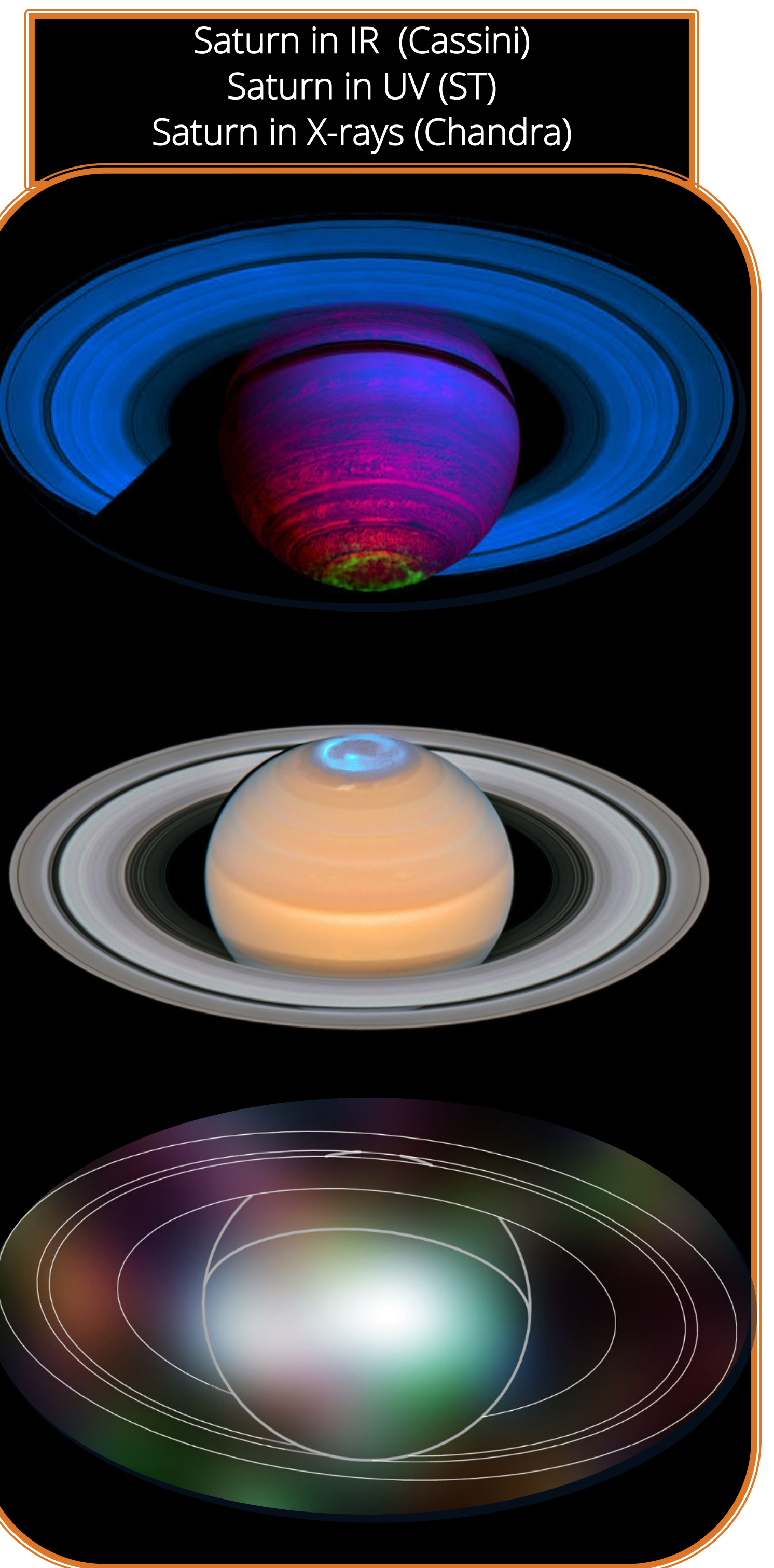
Koolwaterstoffen, zoals bijvoorbeeld methaan ( $\text{CH}_4$ ) en ethaan ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ), kunnen licht uitzenden in het midden infrarood ( $4\text{-}15\ \mu\text{m}$ ). Ook  $\text{H}_3^+$ , een ion dat door chemische reacties in de poollichtzones wordt gevormd, zendt licht in het infrarood uit ( $2.1\text{-}3.35\ \mu\text{m}$ ).

#### Zichtbaar licht en ultraviolet (UV):

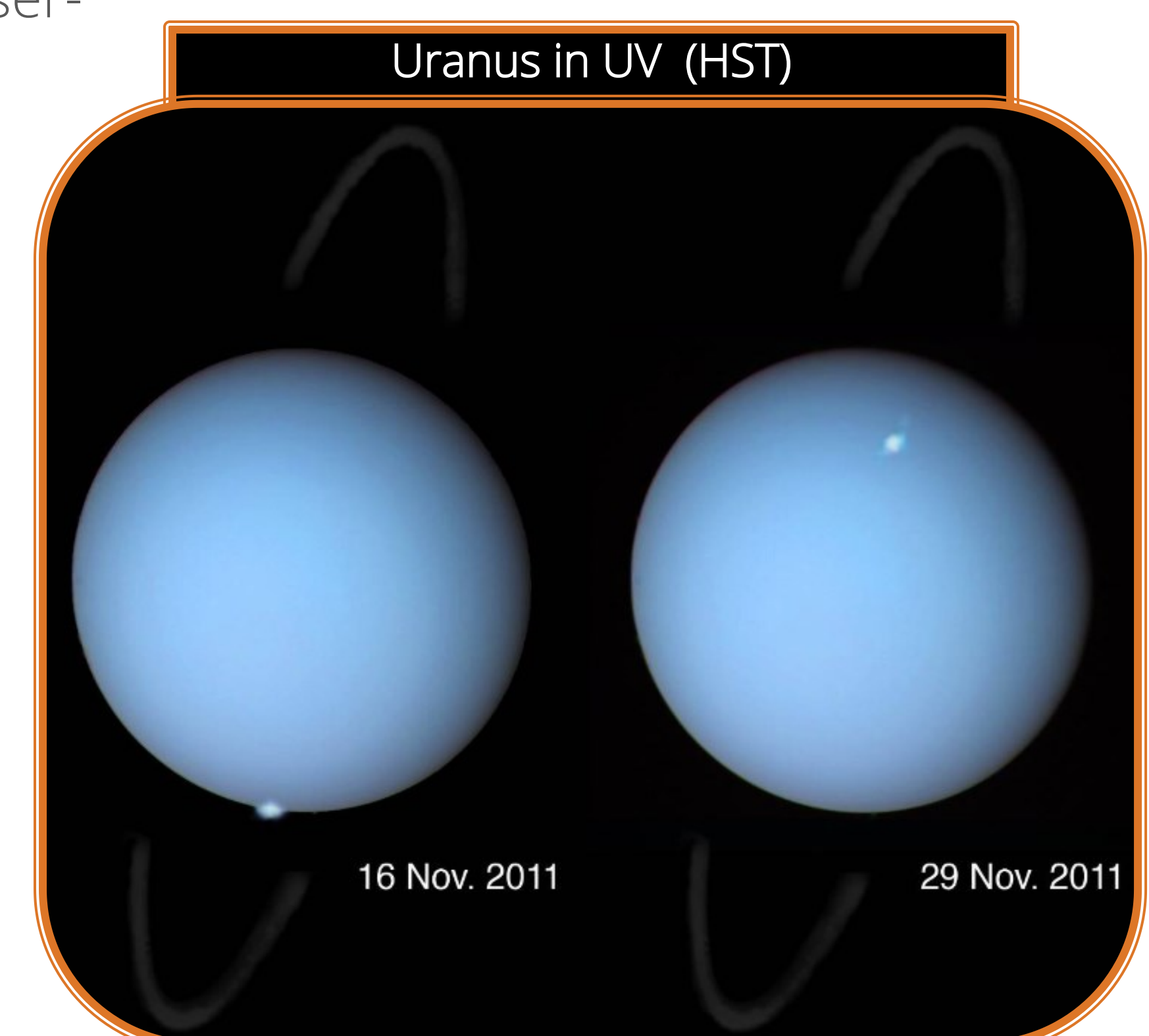
Wanneer zonlicht atomen of molecules aanslaat, spreken we van foto-excitatie. Maar ook elektronen kunnen door botsingen deeltjes exciteren. Een gegeven atoom of molecule kan in verschillende excitatietoestanden terechtkomen afhankelijk van de ontvangen energie en licht uitzenden bij verschillende golflengte. Daarom zendt zuurstof op aarde of op manen zoals Europa en Ganymedes rood, groen en UV licht uit ( $630$ ,  $557.7$  en  $130.5\ \text{nm}$ ).

#### X-stralen:

Elektronen kunnen X-stralen uitzenden wanneer ze vertraagd worden langs de magnetische veldlijnen (Bremsstrahlung).



Saturn in IR (Cassini)  
Saturn in UV (ST)  
Saturn in X-rays (Chandra)



Uranus in UV (HST)

16 Nov. 2011

29 Nov. 2011