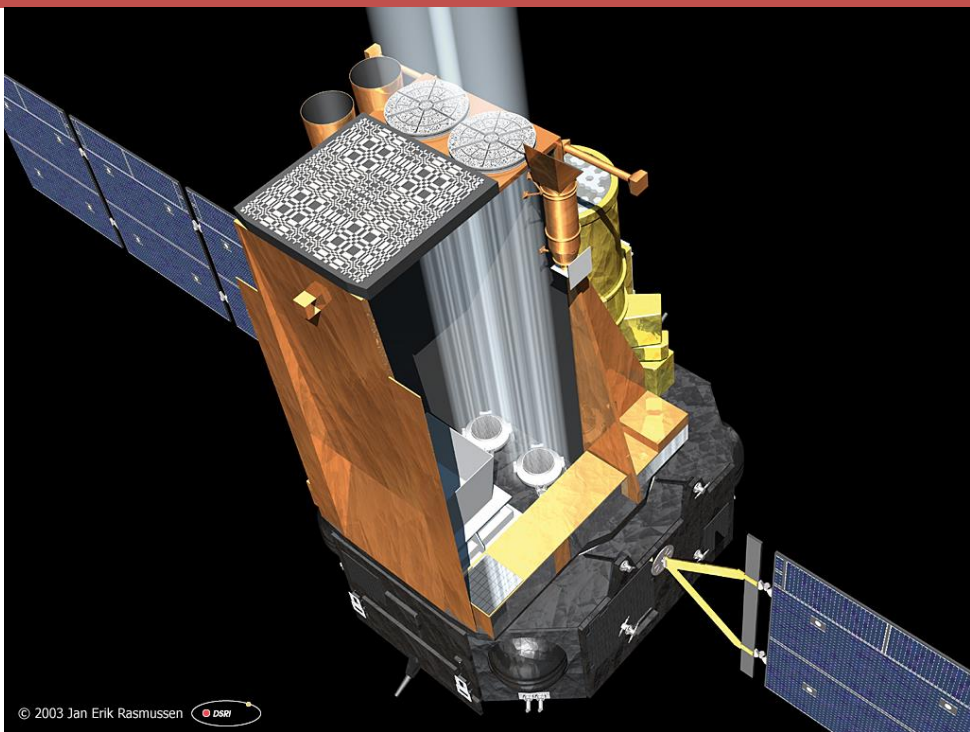



# Bilag 1: Beskrivelse af SRP-øvelsen

Denne formular udfyldes for hver enkelt SRP-øvelse instituttet udbyder, \* angiver obligatoriske felter. Beskrivelse af SRP-øvelser fra 2014 kan ses på [www.dtu.dk/SRP](http://www.dtu.dk/SRP) - vær opmærksom på at der er skærpede krav til beskrivelserne i 2015.

Senest den 21. august 2015 sendes følgende for hver enkelt SRP-øvelse til Camilla Zacho, [cavz@dtu.dk](mailto:cavz@dtu.dk).

- Denne formular i udfyldt stand
- et billede i tværformat og høj opløsning
- litteratur i pdf-format, hvis litteraturen ikke ligger på et link som er angivet i formularen

FELTER TIL BESKRIVELSE		Udfyld felter i denne kolonne
1.	<b>Billede*</b> i jpg-format, høj opløsning og tværformat som kan beskæres	 <p>© 2003 Jan Erik Rasmussen </p>
2.	<b>Titel *</b>	Røntgenobservation af en pulsar
3.	<b>Undertitel</b>	Højest 50 tegn:
4.	<b>Relevante gymnasiefag *</b> - Eleverne skal som udgangspunkt bruge to fag i deres SRP. Hvilke(t) gymnasiefag er øvelsen knyttet til? Angiv et eller flere	Ekspérimentelt relevante fag: <ul style="list-style-type: none"><li>• Fysik</li><li>• Matematik</li></ul> Fag som kan bruges i samarbejde med det eksperimentelle fag (eleverne skal som udgangspunkt bruge to fag i alt):

	<p>fag (se evt. fagbeskrivelse<sup>1</sup>):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologi</li> <li>• Bioteknologi</li> <li>• Fysik</li> <li>• Geovidenskab</li> <li>• Kemi</li> <li>• Matematik</li> <li>• Naturgeografi</li> <li>• Samfundsfag</li> <li>• andet</li> </ul>	
5.	<p><b>Beskrivelse</b> *- Sørg for at beskrivelsen gør det gennemskueligt hvad øvelsen handler om, så eleverne får svar på hvad der skal undersøges, hvilken <b>teori</b> der indgår, hvilke <b>eksperimenter og/eller metoder</b> der skal udføres.</p>	<p>På DTU Space vil du anvende professionel software til at behandle ægte satellitdata fra røntgenstrålingsobservationer af en neutronstjerne for at undersøge nogle af de mest voldsomme astrofysiske processer.</p> <p>Neutronstjerner og sorte huller er blandt de mest ekstreme objekter, der findes i rummet. De meget kraftfulde fysiske processer, som finder sted omkring disse objekter, kan observeres i røntgen- og gammastråling med instrumenter ombord på satellitter. DTU Space har bygget røntgenkamera JEM-X på INTEGRAL-satellitten, der blev opsendt i 2002 og har siden leveret data som vi downloader dagligt til at monitorere aktivitet fra neutronstjerner og sorte huller i vores galakse. En vigtig kilde af røntgenstråling er Krabbetågen, der er resten af en supernova som eksploderede i år 1054, og i hvis centrum, der huserer en pulsar. Krabbetågen bruges i dag af astrofysikerne for at kalibrere deres instrumenter, og som reference for målingerne af de andre himmelske røntgenstrålingskilders variationer. Pulsaren er en neutronstjerne, hvis kraftige magnetfelt og rotation forårsager synkrotronstråling i hele det elektromagnetiske spektrum.</p> <p>I dette projekt bliver du undervist om stjerneudvikling til neutronstjerner, og højenergi udstrålingsprocesser. Du vil lære at anvende professionelle software til analyse af astrofysiske data, og hvordan du kan bruge matematiske metoder til at undersøge de opnåede resultater. Øvelsen handler om analysen af røntgendata fra nylige INTEGRAL-observationer af Krabbetågen. Du vil anvende disse data til at måle intensitetsvariationer af pulsaren, og undersøge røntgenkildens fysiske egenskaber.</p>
6.	<p><b>Faglige vinkler</b> *- Giv to forslag til faglige vinkler, herunder forslag til hvordan de(t) eksperimentelle fag kan kombineres med andre fag - højst 100 ord per faglig vinkel.</p>	<p>Vinkel 1:</p> <p><b>Fysiske processer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frigivelse af potentielle energi under kollapset af en stjerne</li> <li>• Elektronindfangning under dannelsen af en neutronstjerne</li> <li>• Cirkelbevægelse for en elektron i et magnetfelt</li> <li>• Egenskaber for synkrotronstråling vs. Sortlegemestråling</li> </ul> <p>Vinkel 2:</p> <p><b>Databehandling med matematiske og statistiske analyser</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potensregression og mindste kvadraters metode</li> <li>• Fourieranalyse</li> <li>• Poisson-statistik og spredning af de målte data</li> <li>• Fejlforplantning</li> </ul>

<sup>1</sup> <http://uvm.dk/Uddannelser/Gymnasiale-uddannelser/Studieretninger-og-fag/Fag-paa-stx?smarturl404=true> og for forsøgsfagene bioteknologi og naturgeografi: <http://uvm.dk/Uddannelser/Gymnasiale-uddannelser/Studieretninger-og-fag/Forsøgsfag-i-de-gymnasiale-uddannelser>

7.	<b>Program</b> * - angiv et foreløbigt program, herunder start- og sluttidspunkt hvis muligt.	Dagen starter med to oplæg af 30 min: 1. om neutronstjerner og Krabbetågen 2. om JEM-X instrumentet og databehandling. Derefter arbejder eleverne med dedikeret software til at behandle data fra INTEGRAL-satellitten, så de kan bestemme flux og spektrum af Krabbetågens røntgenstråling.  Det er vigtigt, at hver elev medbringer en bærbar computer!
8.	<b>Litteratur</b> * - Angiv mindst to forslag til litteratur på et passende niveau (dokumenter, links, videoer mm som kan angives i en litteraturliste). Se mere om litteratur i fodnoten <sup>2</sup>	1. JEM-X Analysis User Manual – kun afsnit 2 og 5 er nødvendige: <a href="http://www.isdc.unige.ch/integral/download/osa/doc/current/osa_um_jemx.pdf">http://www.isdc.unige.ch/integral/download/osa/doc/current/osa_um_jemx.pdf</a> 2. <a href="http://www.nasa.gov/mission_pages/GLAST/news/crab-nebula-surprise.html">http://www.nasa.gov/mission_pages/GLAST/news/crab-nebula-surprise.html</a> 3. <a href="http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/astro/pulsar.html#c1">http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/astro/pulsar.html#c1</a> 4. <a href="http://imagine.gsfc.nasa.gov/docs/science/knownow_12/supernova_remnants.html">http://imagine.gsfc.nasa.gov/docs/science/knownow_12/supernova_remnants.html</a> 5. <a href="http://imagine.gsfc.nasa.gov/docs/science/knownow_12/pulsars.html">http://imagine.gsfc.nasa.gov/docs/science/knownow_12/pulsars.html</a> 6. <a href="http://imagine.gsfc.nasa.gov/docs/science/how_12/xray_generation_el.html">http://imagine.gsfc.nasa.gov/docs/science/how_12/xray_generation_el.html</a> 7. <a href="http://imagine.gsfc.nasa.gov/docs/science/how_12/analysis.html">http://imagine.gsfc.nasa.gov/docs/science/how_12/analysis.html</a> 8. <a href="http://imagine.gsfc.nasa.gov/docs/science/how_12/spectral.html">http://imagine.gsfc.nasa.gov/docs/science/how_12/spectral.html</a> 9. <a href="http://imagine.gsfc.nasa.gov/docs/science/how_12/timing.html">http://imagine.gsfc.nasa.gov/docs/science/how_12/timing.html</a> 10. <a href="http://imagine.gsfc.nasa.gov/docs/science/mysteries_12/conditions.html">http://imagine.gsfc.nasa.gov/docs/science/mysteries_12/conditions.html</a>
9.	<b>Antal deltagere</b> * - Angiv hvor mange der er plads til på øvelsen (mellem 5 og 20 deltagere).	10
10.	<b>Datoer</b> * - Angiv hvilke datoer øvelsen foregår (angiv flere datoer hvis øvelsen bliver gentaget)	17. november
11.	<b>Varighed</b> * - Angiv hvor lang tid øvelsen varer (1 dag, 1½ dag, 2 dage)	1 dag fra kl. 9.30 til 16-17.
12.	<b>Tilmeldingsfrist</b> - Angiv evt. en tilmeldingsfrist for hver gang øvelsen bliver udbudt (eks. en uge før øvelsen). Obs – tilmelding åbner den 20.	1. november

<sup>2</sup> Litteraturen kan være fra DTU's undervisningsmaterialer til gymnasiet, eks. et kapitel i en af DTU's Horisont-bøger eller temahæfte om rummet. Det kan også være en artikel fra Aktuel Naturvidenskab eller Ingeniøren eller henvisning til en hjemmeside med informationer, animationer, interaktive opgaver med mere. Videnskabelige artikler kan i nogle tilfælde bruges, men ofte er niveauet for højt. Henvis evt. til en lærebog inden for emnet eller egne undervisningsnoter. Litteraturen kan suppleres med udsendelser fra Danskernes Akademi eller TED talks.

	oktober.	
13.	<b>Andet</b> Fritekstfelt	
14.	<b>Den fagligt ansvarlige på DTU*</b>	Navn: Jérôme Chenevez E-mailadresse: jerome@space.dtu.dk
15.	<b>Den administrative ansvarlige på DTU*</b>	Navn: Birte Kronbak Andersen E-mailadresse: bka@space.dt.dk
16.	<b>Institut*</b>	DTU Space
17.	<b>Sted for SRP-øvelse*</b> - Angiv lokalitet og gerne adresse, eks. Kgs. Lyngby, Mørkhøj, Roskilde, Frederiksberg ...	Danmarks Tekniske Universitet DTU Space Elektrovej, bygning 327 2800 Kgs. Lyngby