

Description des données HE et des besoins

d'après les notes de Mathieu Servillat Atelier HE , 21-22 Juillet - LUTH

repris /complétés par Mireille et François

Objectif : Ecrire une note IVOA synthétique permettant de résumer les besoins pour les données en hautes énergies.

Besoins HE :

- **Caractéristiques des données HE**
 - Comptage d'événements, event list
 - candidats photons
 - mais aussi neutrinos
 - ondes gravitationnelles (1 seul event)
 - Spectro-imageurs
 - énergie, direction (spatial), temps
 - Sélection des évènements
 - selon les pattern de propagation sur la caméra : ex : XMM
 - selon un dispositif instrumental : ex: masques codés SVOM, Integral ?
 - selon une analyse statistique des distributions d'évènements
ex: coupures pour le Cherenkov
 - Complexité du processus d'observation lié à l' instrument et diversité (DL3+)
 - Réponses instrumentales sont des distributions (DL3)
 - pas de produits calibrés sans "fournir de la Science"
 - hypothèses sur la nature des sources
 - Analyse (DL4+)
 - le modèle de source est fondamental (spatial, spectral...)
 - besoin de modéliser les modèles (XSpec/OGIP, astropy, sherpa, gammapy...)
 - nécessité de standardiser des vocabulaires pour cette description
- **Ce qu'implique l'analyse de données HE**
 - Aspect multi-lambda, multi-messagers
 - indispensable pour identifier la nature de la source
 - Aspect temporel, mais plus général, à développer dans l'OV
 - t_min, t_max sont-ils suffisants ?
 - support temporel pour décrire les GTI
 - implementation par segments (support Characterisation , ou TMOC (hiérarchique)
 - Obs simultanées
 - Alertes
- **Qu'est-ce qu'on veut publier ?**
 - DL3 (event list)
 - DL5, ou (images/spectres/série temporelles/ light curves)

- metadonnées (description du modèle : type +paramètres)
 - rk : spectre 2D (grisms Chandra/XMM) TBC
 - DL6, catalogue de sources
 - Release
 - obs_id --> plusieurs DL3 --> plusieurs DL5
 - sélectionner les DL3 par obs_id et obs_collection ?
 - obs_collection ?
 - obs_subcollection ou provenance ?
 - lié à l'analyse config (e.g. coupures, low, high...)
- **Exemples de données de base**
 - X-ray pointés (XMM)
 - ARF, RMF --> norme OGIP
 - background maps
 - Cherenkov
 - IRF (plus complexes que ARF / RMF), terme + générique
 - SVOM, INTEGRAL
 - masques codés
 - Fermi
 - Km3Net
 - Ondes gravitationnelles
- Comparer les couvertures spectrales
- Inclure une figure domaines de longueurs d'onde par observatoire/projet ?
 - Fermi entre 8 KeV et 30 MeV
 - XMM 0,1 à 12 KeV
 - Integral 20 keV à 10 MeV
 - SVOM divers de 0,3KeV à 5 MeV
 - Chandra 0.1–10 keV.
 - CTA : 20 GeV à 200 TeV
 - MAGIC ?

Data Format :

- GADF <https://gamma-astro-data-formats.readthedocs.io/>
- based on OGIP
- CALDB (utilisé aussi par SVOM, et GADF)
- HDUCLAS1-4 : content d'un produit DL3 (EVENT,GTI, et IRF hiérarchiquement classifié)
- Une HDU est une extension dans FITS/OGIP
 - DataLink pourrait-il pointer sur chaque HDU ?
- organisation hiérarchique détaillée ici:
 - <https://gamma-astro-data-formats.readthedocs.io/en/v0.2/general/hduclass.html>

Use cases :

- Use cases HE qui fonctionnent avec ObsCore
 - s_, t_, em_ ...
 - Cone search
 - Recherche temporelle
 - segments de temps de validité, time support

- GTI : pour CTA, 1 IRF pour 1 GTI (donc dataset peut contenir plusieurs IRFs)
 - t_min, t_max suffisant
 - Recherche dans un domaine d'énergie, pour étude multi-lambda
 - em_min/max : exprimé en m (longueurs d'onde)
 - question posée : faut-il spécifier energy_min, energy_max, et les unités associées ?
 - IRF : validity range, sensitivity ?
 - Recherche à partir du nom d'instrument /facility
- Use cases HE qui nécessiteraient une extension
 - **recherche avec Upper limit** : s'il y a une source dans ces données, elle est de flux inférieur à ce flux là. Upper limit est une limite de non-détection pour les sources .
 - Pointage pour IACT au sol
 - alt, az, elevation -> dépend du temps, valeur moyenne ? --> pas nécessaire pour la recherche
 - pointing_mode?
 - divergent ou convergent : conduit à des IRF différentes, mode de production différent donc obs_collection/subcollection différente
 - e.g. : survey en divergent d'une partie du ciel
 - tracking_type (ObsLocTAP)
 - = slew, drift, ...
 - (proper motions : s_ra_delta, s_dec_delta)
 - scan_mode, obs_strategy (as in single dish)
 - = wobble, on-off
 - Instrument configuration
 - facility_name = H.E.S.S. / CTA / CTA-N / CTA-S / CTA-N,CTA-S
 - instrument_name = 1,2,3,4 / subarray / LSTN-01,LSTN-02,LSTN-03
 - Plus précisément :
 - instruments qui fonctionnent
 - nb de broken pixels
 - Conditions d'observation
 - qualité de l'atmosphère
 - Modes de l'instrument
 - instrument_mode ?
 - trigger
 - Analyse config
 - hypothèses/filtrage sur les évènements
 - différentes obs_subcollection ?
 - ou colonne dédiées : analysis_type/mode
 - exemple à comparer en radio : LOFAR : mode beam forming
 - Version software