

Equipe « Neutrino » (T2K)

LPNHE (Paris)
18/03/2019

Composition actuelle

- [4] permanents [signaler les HDR]

Bernard Andrieu (CR), Claudio Giganti (CR/HDR),
Mathieu Guigue (MdC), Boris Popov (DR)

- [1] emeritat

Jacques Dumarchez (DR)

- [0] postdocs

- [1] benevole

Jean-Michel Levy

- [0] doctorant

Évolution récente (2 dernières années)

- Permanents
 - Arnaud Robert (MdC), parti en 2017
 - Mathieu Guigue (MdC), arrive en 2018
- Postdocs
 -
- Thèses soutenues
 - Matej Pavin (2014-2017) [ILP grant, analysis of NA61/SHINE data for T2K]
 - Simon Bienstock (2015-2018) [STEP'UP grant, oscillation analysis in T2K]
- HDR obtenues ou imminentes
 - Claudio Giganti [HDR, 2016]

Ressources 2017-2019

Récapitulatifs de l'ensemble des ressources de l'équipe sur 2017-2018-2019:

Origine	2017	2018	2019	Prévision 2020 (pour RP connues)	Description
AP IN2P3	T2K: 40k NA61: 10k WA105: 0	T2K: 47k NA61: 15k	T2K: 40k NA61: 15k T2K-II: 60k	T2K: 40k NA61: 15k T2K-II: 60k	
JENNIFER-II				46k / 4 years	
IR/TGIR					

Budget for T2K-upgrade (60k for 2019) is still pending (technical review date not known). Becoming critical...

ANR JCJC 2019 project «SUNCORE» (C.Giganti) on T2K-II systematics study passed the first selection phase
SU «Emergence» project «MULTIPLY» (M.Guigue) on multiPMT tests prepared and submitted

Organisation et fonctionnement

- [Chef(s) d'équipe(s), fréquence des réunions, segmentation en équipes ou projets, etc.]

Chef d'équipe : **Jacques Dumarchez** → **Boris Popov**

Réunion : 1 réunion chaque 2 semaines

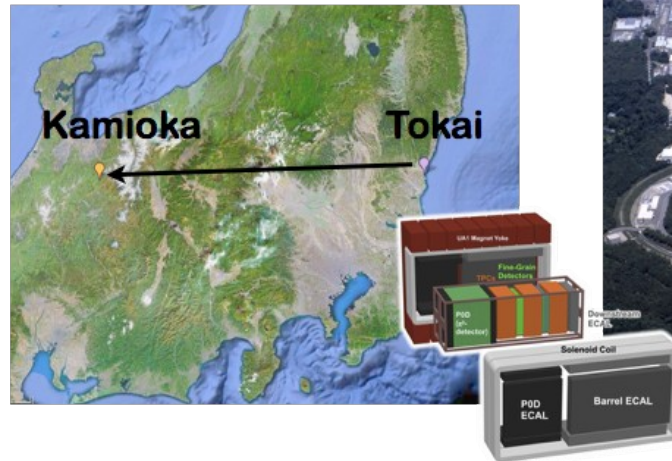
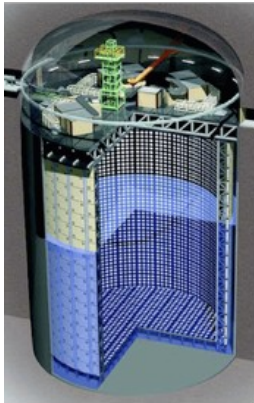
Projets : T2K & **T2K-II** (Near Detector upgrade installation in 2021)

NA61/SHINE pour T2K et pour les futurs projets long baseline (LBL) -> no new data until 2021

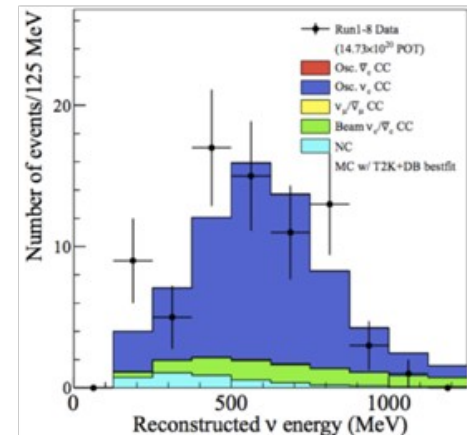
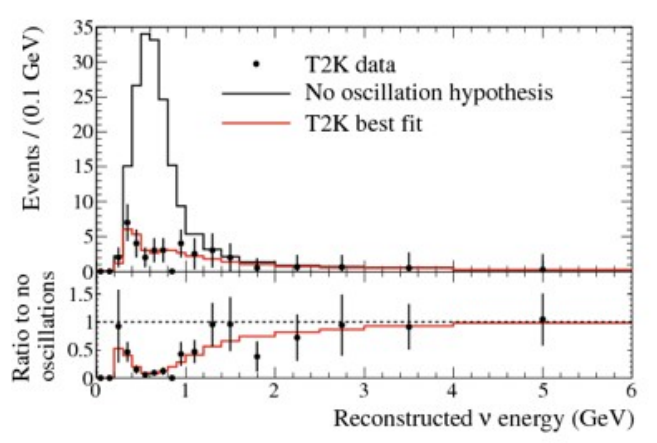
Hyper-K (R&D in view of the beginning of the experiment in 2026)

T2K

- Expérience d'oscillations de neutrinos à grande distance

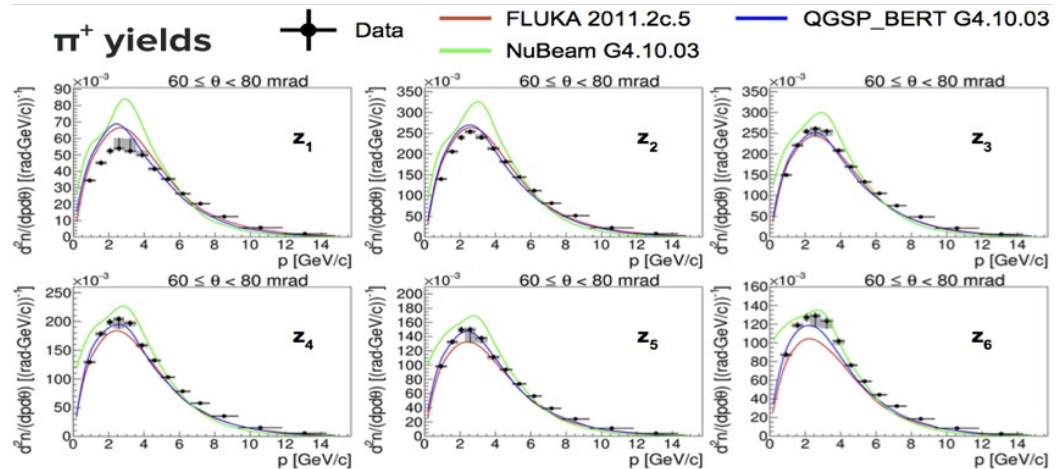
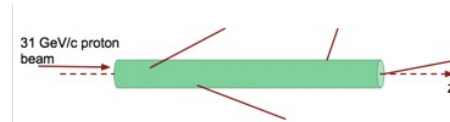
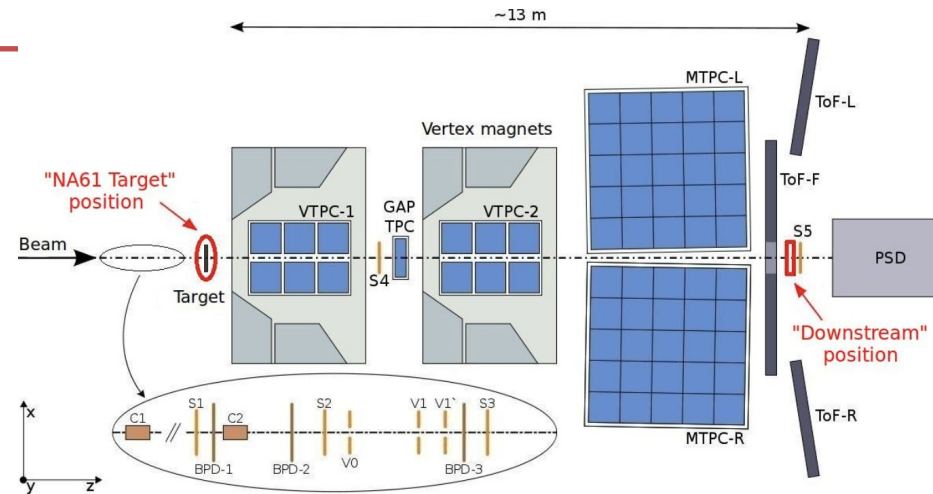


Apparition des neutrinos (et antineutrinos) électroniques (θ_{13} , δ_{CP})
 Disparition des neutrinos (et antineutrinos) muoniques (θ_{23} , $\Delta\mu^2_{23}$)



NA61/SHINE

- Pour réduire l'une des systématiques les plus importantes des expériences LBL: prédiction du flux de neutrinos
- L'inclusion des résultats de la cible réplique de T2K (**Matej Pavin PhD**) permettra de réduire les incertitudes sur le flux à <5% (10% aujourd'hui avec les données de la cible mince)



Hyper-Kamiokande

HYPER-KAMIOKANDE EXPERIMENT TO BEGIN CONSTRUCTION IN APRIL 2020

Posted on SEPTEMBER 19, 2018 5:01 PM by ADMIN

Night
MEX

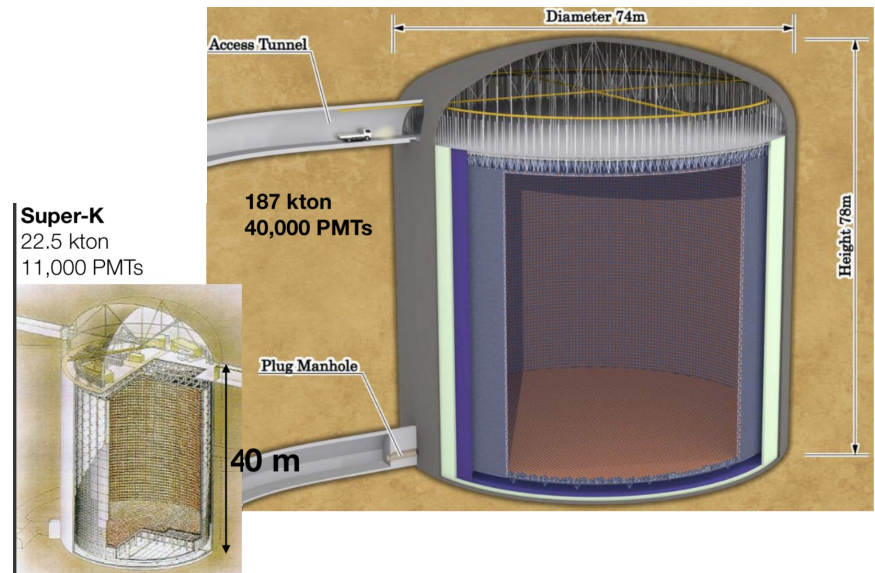
Last week at the 7th Hyper-Kamiokande proto-collaboration meeting, a statement was issued by the University of Tokyo recognizing the significant scientific discoveries which the planned Hyper-Kamiokande experiment would enable.

It states that, based on these exciting prospects, the University of Tokyo will ensure that construction of the experiment will begin in 2020. Hyper-Kamiokande now moves from planning to a real experiment.

The Hyper-Kamiokande proto-collaboration welcomes this exciting endorsement of the project and the boost it will give to increasing even further the international contributions and participation in the experiment. Introducing the statement, Professor Takaaki Kajita, Director of the Institute for Cosmic Ray Research at the University of Tokyo and 2015 Nobel Laureate in Physics, pointed out that the Japanese funding agency MEXT has included seed funding for Hyper-Kamiokande in its JFY 2019 budget request. He illustrated with many examples that it is standard in Japan for large projects to begin with a year of seed funding, and said that in any case the University of Tokyo commitment meant that Hyper-Kamiokande construction will begin in April 2020.

The Hyper-Kamiokande Proto-Collaboration will now work to finalize designs, and is very open to more international partners to join in this far-reaching new experiment.

- Hyper-K démarrera la construction en 2020, premières données en 2027
- Water Cherenkov → technologie bien connue
- 10 fois plus grand que SK
- Faisceau de J-PARC amélioré (1.3 MW)
- Oscillations des neutrinos (δ_{CP}) mais aussi recherche d'événements rares (proton-decay) avec sensibilité inégalée

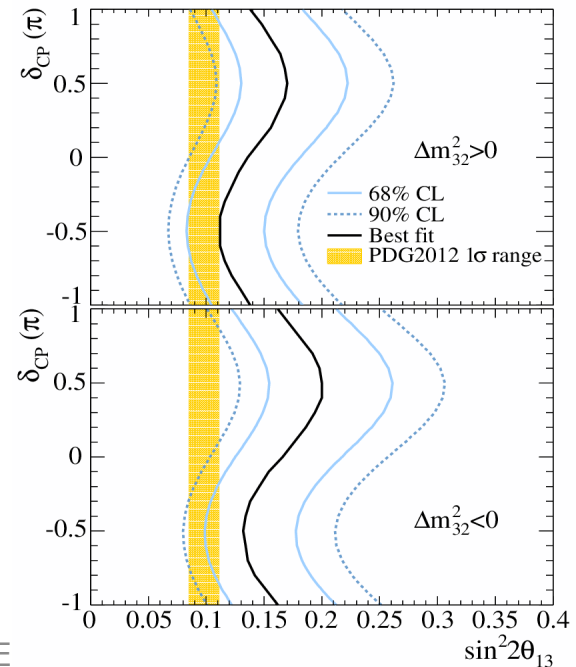
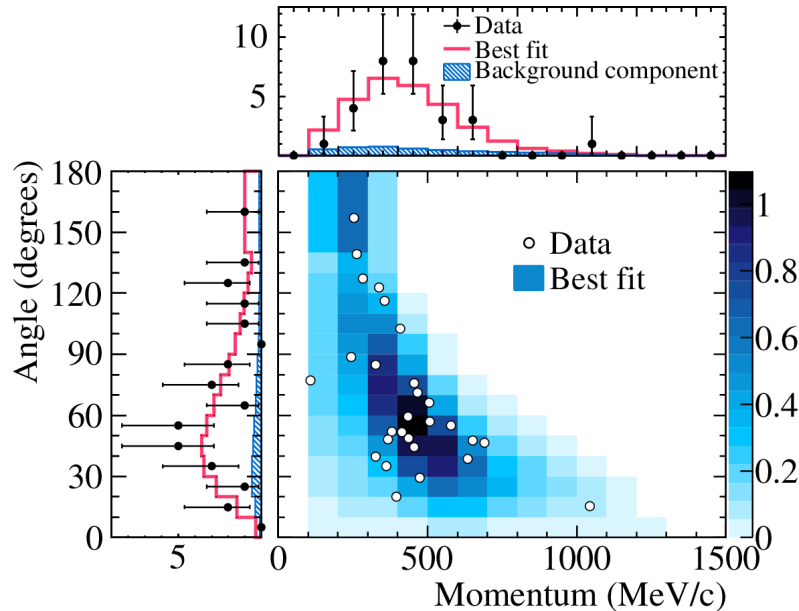


IN2P3 (LLR+LPNHE) et CEA groupes

- Poursuite naturelle de nos activités et investissements dans T2K (NA61/SHINE, ND280 upgrade)
- Définition de une contribution commune IN2P3+CEA sur le détecteur lointain
- Eol attendu par MEXT avant l'été → Cadre pour les contributions internationales à HK → Bonne occasion pour définir nos responsabilités dans HK

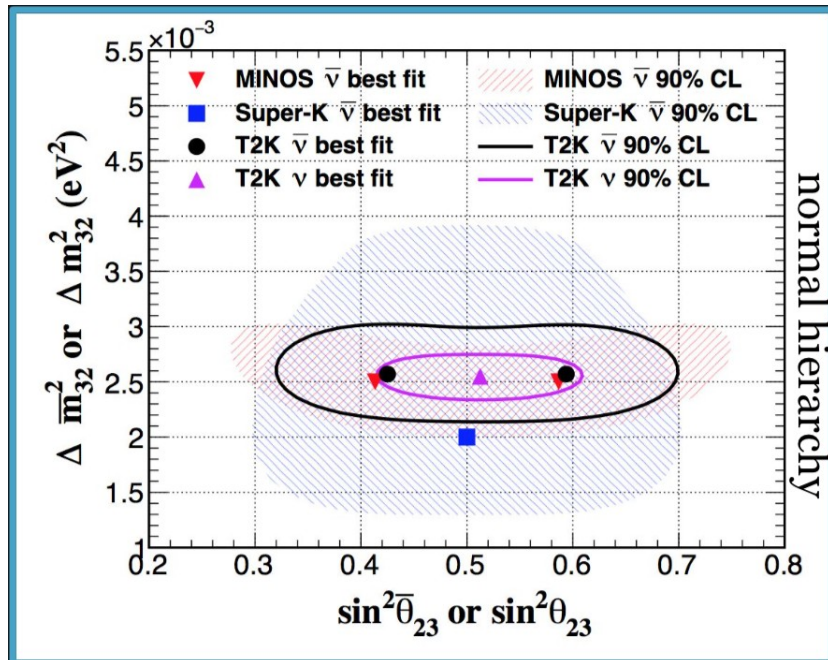
Faits marquants (1/3)

- Découverte de l'apparition de neutrinos électroniques dans un faisceau de neutrinos muoniques (2013)
 - Première observation des oscillations de neutrinos en mode apparition (28 évts observés, 6 attendus du bruit de fond)
- Confirmation par Daya Bay/RENO $\rightarrow$ mesure de θ_{13}
- Ouvre la voie à la recherche de la violation de CP



Faits marquants (2/3)

- Mesure précise de la disparition des neutrinos et antineutrinos muoniques
 - Plusieurs articles dans les dernières années
 - Mesure la plus précise au monde de l'angle de mélange θ_{23} depuis 2014
 - Tension avec la mesure de NOvA (resolu) ...



New NOvA results consistent with T2K Atmospheric Mixing and World Constraints

54

A. Radovic, JETP January 2018

- Consistent with world expectation.
- Competitive measurement of Δm^2_{32} .

Best fit:

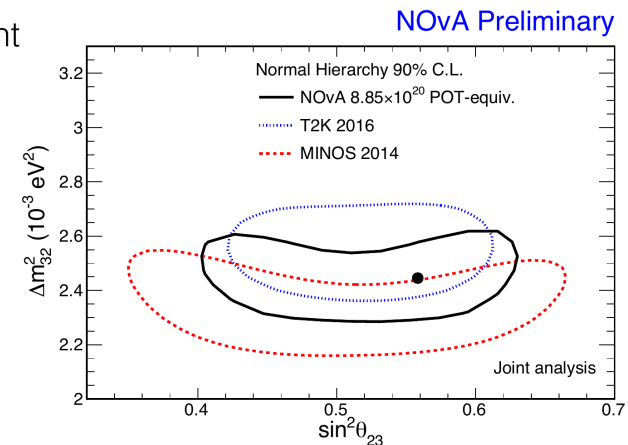
$$\Delta m^2_{32} = 2.444^{+0.079}_{-0.077} \times 10^{-3} \text{ eV}^2$$

UO preferred at 0.2σ

$$\sin^2\theta_{23} =$$

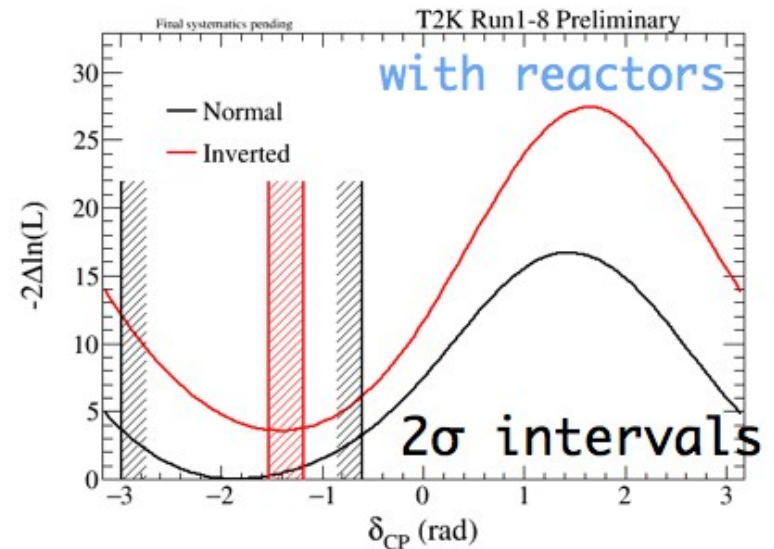
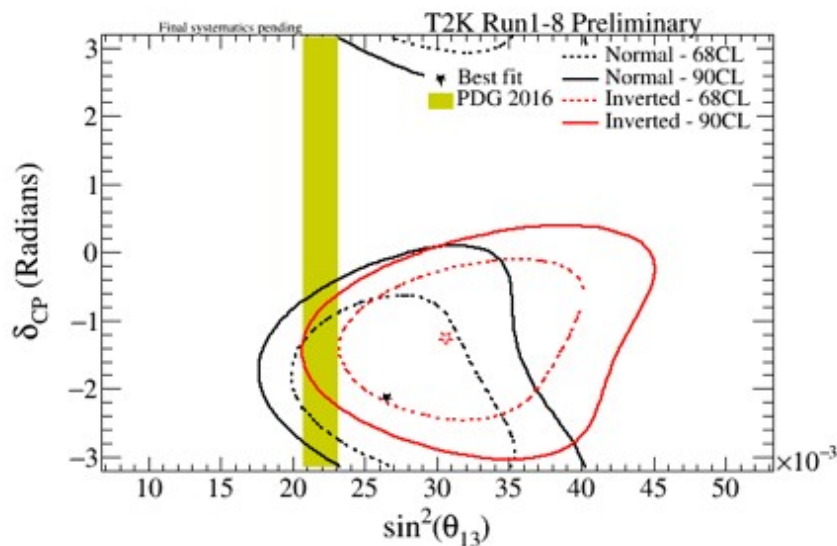
$$\text{UO: } 0.558^{+0.041}_{-0.033}$$

$$\text{LO: } 0.475^{+0.036}_{-0.044}$$



Faits marquants (3/3)

- Première indication de la violation de CP dans le secteur leptonique (2015)
 - Conservation de CP exclue à plus de 2sigma (2017)
-> nécessité de plus de données!
- Contributions importantes du LPNHE pour cette analyse (SB responsable du fit ND, CG coordinateur du groupe oscillations)



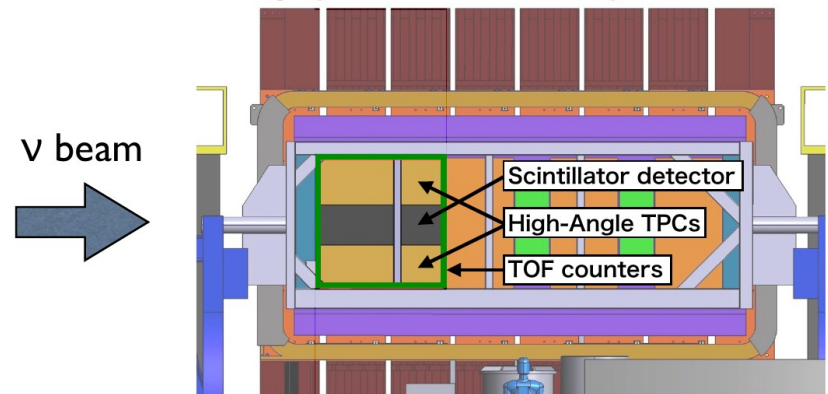
ND280 upgrade

- Participation in the ND280 upgrade
 - Development of the Front-End Cards (FEC) for the readout of the new horizontal TPCs (J.M.Parraud/E.Pierre/F.Toussenel)
 - Mechanical suspension system for the new target (Super-FGD) and for horizontal TPCs (W.Ceria->J.Phillipe / Y.Orain)
 - DAQ (D.Terront)

Participation in the prototype construction and tests (at CEA and at CERN)

Final installation in Japan is planned in 2021

ND280 upgrade configuration



- Replace (most of) POD with **Scintillator Detector** + **2 High-Angle TPCs** + **TOF**
 - Improve acceptance for large angle tracks
- Keep current “tracker” [2 FGDs + 3 TPCs] (& upstream part of POD) as well as ECal, magnet & SMRD
 - For keeping continuity and forward acceptance

Projets scientifiques (à 5 ans)

- Participation à l'**upgrade de ND280** pour **T2K-II**
 - Contribution aux cartes électroniques et à la mécanique des nouvelles TPC
- Analyses d'oscillation sur les données T2K
- Analyse des données de **NA61/SHINE** pour T2K et les futurs LBL
- Entrée dans **Hyper-Kamiokande** (expérience LBL de prochaine génération au Japon)
 - Collaboration avec les groupes INFN, IPMU, TRIUMF pour les tests en eau de PMTs pour HK en utilisant Memphyno@APC (bien avancée, FJPPL avec IPMU soumis)
 - Discussion avec les groupes LLR, Omega et Saclay pour une contribution commune (électronique des PMT, distribution d'horloge, synchronisation, etc.). **Eol pour June 2019.**
- Approuvé par les conseils scientifiques du LPNHE et de l'IN2P3 en 2018

Évolution prévue (en personnel)

- On compte avoir ~ 1 thésard par an dans les prochaines années

Attentes (vis-a-vis de l'IN2P3)

- PhD grant (2020)
- Financial support for a regular maintenance of the existing near detector (magnet power supply)
- Financial support for participation in the ND280 upgrade
- Support of the group participation in the Hyper-Kamiokande project

BACKUP

[+ Tous les documents jugés utiles pour la discussion]

Contributions techniques

- [Résumé des réalisations techniques, liens avec les services techniques, tâches de service...]
- T2K tourne depuis 2010 donc les contributions techniques sont limitées aux opérations
 - ND280 Magnet operation
 - TPC operation and data quality (Pierre Bartet, Simon Bienstock)
 - T2K shifts
 - NA61/SHINE shifts
- Future hardware contributions:
- Participation in the ND280 upgrade (construction of new horizontal TPCs: Front-End Cards for readout, mechanical suspension, DAQ)

Bilan de publications (2013-18)

- >30 Publications de T2K et 15 de NA61/SHINE
- Avec contributions directes de l'équipe (responsable du papier)
- C. Giganti et al, Neutrino oscillations: the rise of the PMNS paradigm, Prog.Part.Nucl.Phys. 98 (2018)
- T2K collaboration, Measurement of neutrino and antineutrino oscillations by the T2K experiment, PRD96 (2017) no.9, 092006
- T2K collaboration, Measurement of the intrinsic electron neutrino component ..., PRD89 (2014) 099902
- NA61/SHINE collaboration, Measurement of π , K, K^0 , Λ and proton, Eur.Phys.J. C76 (2016) no.2,84
- NA61/SHINE collaboration, Pion emission from the T2K replica target..., Nucl.Instrum.Meth. A701 (2014) 99-114

Visibilité et rayonnement

- [6] présentations en conférence (permanents, postdocs et doctorants)
 - 2014 : ISVHECRI (BP), NOW (CG)...
 - 2016 : Moriond QCD (MP), PLANCK (BP),...
 - 2017 : NuPhys (CG), Vietnam Neutrinos (SB)
- Organisations de conférences, workshops, réunions de collaboration
 - 2013-2017 : Moriond (JDZ), Blois (JDZ), Vietnam(JDZ)
 - 2015 : NA61 meeting at LPNHE (JDZ/BP)
 - 2013 et 2017: Organisation réunion GDR neutrinos
 - 2015-2017: JRJC (CG)

Breakthrough Prize in Fundamental Physics (2016)

Responsabilités scientifiques

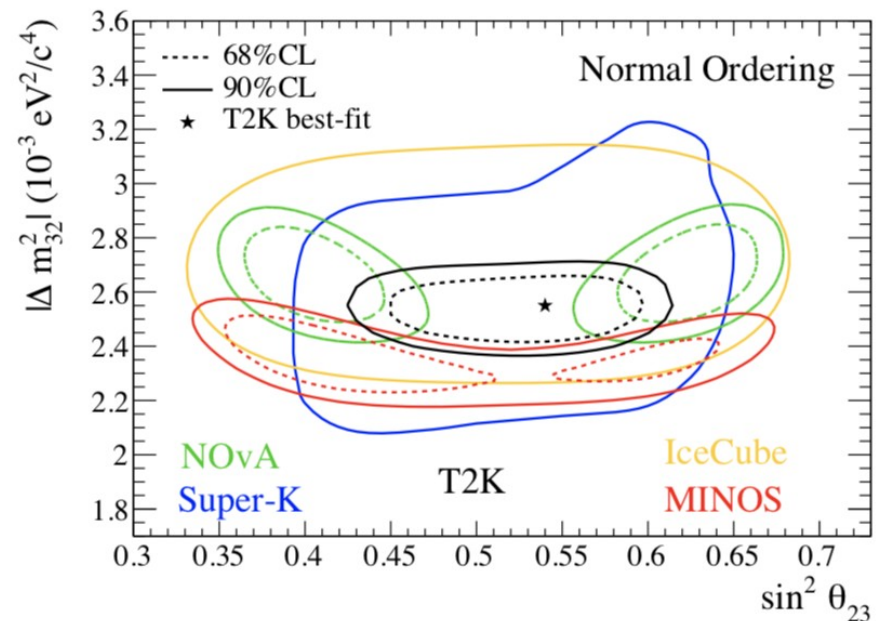
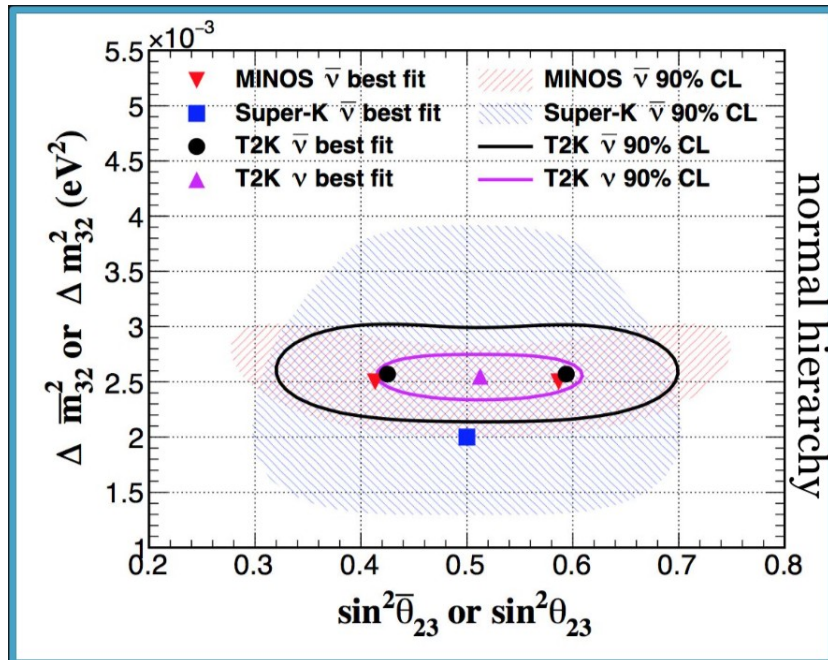
- T2K Oscillation Analysis co-convenor (CG)
- T2K Beam Group co-convenor (BP)
- NA61/SHINE analysis coordinator (BP)
- T2K Publication Board members
- T2K Speaker's Board members
- Internal referees
- Membre des comités éditoriaux pour 8 papiers T2K et 9 NA61/SHINE papers

Enseignement, animation, gestion

- Président CS-IN2P3 (JDZ <2015)
- Membre du Conseil du Laboratoire (JDZ, SB)
- Membre du Conseil Scientifique du LPNHE (CG)
- Responsable National T2K (JDZ)
- Participation des membres du groupe à la Fête de la science

Faits marquants (2/3)

- Mesure précise de la disparition des neutrinos et antineutrinos muoniques
 - Plusieurs articles dans les dernières années
 - Mesure la plus précise au monde de l'angle de mélange θ_{23} depuis 2014
 - Tension avec la mesure de NOvA (resolu) ...



Equipe Neutrino

Laboratoire

Date 2018/XX/XX

Composition de l'équipe

Responsable scientifique local: XXX

Liste des chercheurs participants:

X chercheurs permanents [indiquer Prénom, Nom, Qualité(Emérite, PR, DR, MCF, CR, Post-Doc, Doc), HDR ou pas, % temps de travail si pas 100%]

- Name 1 ...
- Name 2 ...

X ingénieurs-chercheurs : [indiquer Prénom, Nom, Qualité (IRHC, IR1, IR2) HDR ou pas]

- (titulaire d'une thèse, menant des activités de recherche cad qui publie, encadre des étudiants/doctorants)
 - Name 1 ...

X post-doctorants : [indiquer Prénom, Nom, sujet, origine financement, date de début, date de fin]

- Name 1 ...
- Name 2 ...

X Doctorants: [indiquer Prénom, Nom, sujet, origine financement, directeur, codirection, cotutelle, date de début, date de fin]

- Name 1 ...
- Name 2 ...

Activités Scientifique

Principales activités scientifiques de l'équipe:

- **Activité 1:**
 - description [2 lignes max]
- **Activité 2:**
 - description [2 lignes max]
- ...

Projets Techniques

Projet Technique 1 [à dupliquer par projet]

Responsable scientifique local: XXX

Responsable technique local: XXX

Description [2 lignes max]

Liste des chercheurs participants: [permanents/post-doctorants/doctorants]

Name 1 (100%), Name 2 (50%) ...

Liste des IT participants:

X permanents [indiquer Prénom, Nom, qualité (IR, IE, T), métier (électronique ...), % activité dans le projet), HDR ou pas]

- Name 1 ...
- Name 2 ...

X CDD: [idem + origine financement, date de début, date de fin]

- Name 1 ...
- Name 2 ...

X Doctorants: [indiquer sujet, financement, directeur, codirection, cotutelle, date de début, date de fin]

- Name 1 ...
- Name 2 ...

Faits marquants

[Faits marquants : scientifique, technique, ...

- Résumé très synthétique: environ 1 à 2 transparents**
- Privilégier les projets scientifiques à 3-5 ans (slide suivant) et la discussion]**

Evolution anticipée (3-5 ans)

- **Personnels**
 - ...
- **Projets**
 - ...

Attentes (vis-à-vis de l'IN2P3)

- Remarque...
 - ...