

Biennale LPNHE 2019

GT1 : Objectifs futurs de la physique



Reunion 26.10.2018

Acronyms des installations / experiences

HL-LHC : Exploitation du LHC au 14 TeV, apres 2026 jusqu'au 203X (?)

HE-LHC : LHC avec une energie de 27 TeV

FCCee : e^+e^- collisionneur mode "LEP" avec une energie variable selon le programme de la physique

FCChh : pp collisionneur avec une energie de ~100 TeV

CEPC et SppC : versions Chinois de FCCee et FCChh

LHeC : collisionneur electron-proton

ILC : collisionneur lineaire e^+e^- avec une energie de 250 ou 500 GeV

BeamDump : installation dans le North Area du CERN, cible fixe avec le faicau SPS. Plusieurs experiences proposé avec des différentes programmes de physique.

LLP : "long lived particle", experiences optimisé pour chercher les particules avec un temps de vie longue

Liens entre questions et experiences

Questions	HL-LHC	HE-LHC	FCCee/CEPC	FCChh/SppC	LHeC	ILC	Beam Dump	Experiences LLP (MATHUSLA, CODEXb, FASER...)	Experiences LFV (COMET, MEG2, Mu3e,...)	Experiences DM (DAMIC, Xenon, DARKSIDE,...)
Le Higgs et le model Standard	** Limitations systematiques	*** Limitations systematiques, mesurer le self-coupling	*** Access au H→invisible?	* Limitations systematiques	*** Mesures complementaires au regime pp ou ee	**** Limitations statistiques	—	** Access au H→invisible	—	—
Matiere Noire	** Limitations stat+syst pour beaucoup des scenarios	*** Limitations stat+syst pour beaucoup des scenarios	** Access au H→invisible interprete comme DM	**** Limitations stat+syst pour beaucoup des scenarios	** Faibles systematiques PDF par rapport au pp, moins bruit du fond	** Access au H→invisible interprete comme DM limitations statistiques	*** Raison d’etre pour SHIP, access au neutrinos sterils etc.	** Access au H→invisible interprete comme DM	—	—
Violation CP et le model Standard	**** Matrice CKM avec precision de <1%	?? Encore plus de matrice CKM mais environnement difficile pour detecteur	?? Physique des saveurs avec Z→bbar?	?? Difficile d’imaginer faire physique des saveurs au FCChh	—	—	*** TauFV propose pour mesurer la violation CP dans charm	—	—	—
Universalite Leptonique	**** Mesure precise, caracterisation de nouvelle physique si elle est presente	?? Encore plus par rapport au HL-LHC mais environnement difficile pour detecteur	?? Physique des saveurs avec Z→bbar? UL dans desintegrations de W/Z?	?? Difficile d’imaginer faire physique des saveurs au FCChh	—	—	—	—	—	—
Violation de saveur leptonique	** Beaucoup de bruit du fond, Belle II est mieux pour ca	??	?? Combinen des taus vont etre produits?	?? Il va produire beaucoup des taus, mais difficile a imaginer une analyse au cause du pileup	—	??	?? TauFV propose pour ce genre de mesure	—	**** Oui, raison d’etre	—
Nouvelles particules	*** Continuer les searches	**** Plus d’energie, plus de searches a faire	** Access au H→invisible?	**** Raison d’etre, detection directe au plus grandes masses possibles	** Faibles systematiques PDF par rapport au pp, moins bruit du fond	* Plupart des modeles motivees deja exclu	*** Raison d’etre, plusieurs modeles, mais difficile d’interpreter un signal	*** Raison d’etre, plusieurs modeles, mais difficile d’interpreter un signal	—	** Oui, Matiere Noire
Bosons EW, top quark, et le model Standard	** Limitations systematiques	** Limitations systematiques	**** Raison d’etre, mesure de pole masse du top	?? Systematiques? Ca sera un top factory... modes rares?	—	??	—	—	—	—
Nature des hadrons exotiques	**** Caracterisation precise des pentaquarks et tetraquarks	**** Caracterisation precise des double/triplement lourds hadrons aussi	?? Faibles statistiques mais aussi faible bruit du fond alors possible?	?? Difficile d’imaginer faire physique des saveurs au FCChh	??	—	—	—	—	—

Questions / experiences neutrino

Questions	HyperK	DUNE	$0\nu 2\beta$	Experiences β -spectrum (KATRIN, PROJECT8, ...)	Experiences proches des reacteurs	Experiences cosmologiques
Est ce qu'il y a de la violation de la symétrie CP dans le secteur des neutrinos?	***** raison d'etre	***** raison d'etre	—	—	—	—
Quel est l'ordre des masses (normal ou inversé)?	***** raison d'etre	***** raison d'etre	—	—	—	—
Quel est l'échelle de masse des neutrinos?	—	—	** si Majorana	***** raison d'etre	—	*****
Quelle est la nature du neutrino (Dirac or Majorana particle)?	—	—	***** raison d'etre	—	—	—
Il y a t-il des neutrinos stériles?	—	??	—	??	***** raison d'etre	??

Autres commentaires cote neutrino

Étendre ces questions à la vue des discussions de la semaine dernière: les objectifs sont de trouver des connexion entre ces questions, avec d'autres équipes du laboratoire et avec des théories/questions plus fondamentales encore.

Quelle est la connexion entre les contraintes cosmologiques et les mesures directes des masses?
(Discussion abordée vendredi dernier)

Est ce que la valeur de la phase de violation de CP mesurée actuellement est compatible avec les modèles de leptogénèse? Aurait t'on besoin de plus de violation via les phases de Majorana?

Se rapprocher du LPTHE ou développer des compétences de phénomènes au sein du labo

Quelle type de physique peut on faire en utilisant un détecteur de neutrinos (comme HyperK) dans le contexte de la détection de messagers multiples?

Commentaires cote matiere noire

Doit-on afficher une stratégie de priorité ou rester "technologie driven"?

Le champ des possibles est grand, les theories ne prévoient pas ou plus de candidats favorisés.

Peut on faire autre chose que: "In peut regarder dans cet espace de paramètres avec une bonne sensibilité alors pourquoi pas"?

Doit on s'assurer que nous sommes aussi dans des recherches plus "exotiques" dans les experience actuelles?

Doit on chercher à joindre d'autre projets de taille réduite pour couvrir un espace plus grand? Par exemple sur les axions ?

Jusqu'ou aller dans le paradigme des WIMPs → Jusqu'a quelle generation de manip de gaz noble liquide doit on s'impliquer?

Que faire après le neutrino floor?

Les détecteurs directionnels?

La physiques des neutrinos avec le Coherent Neutrino Scattering?

Faut-il s'impliquer sur le $0\nu 2\beta$ decay vu les contraintes expérimentales similaires avec les manip de DM?

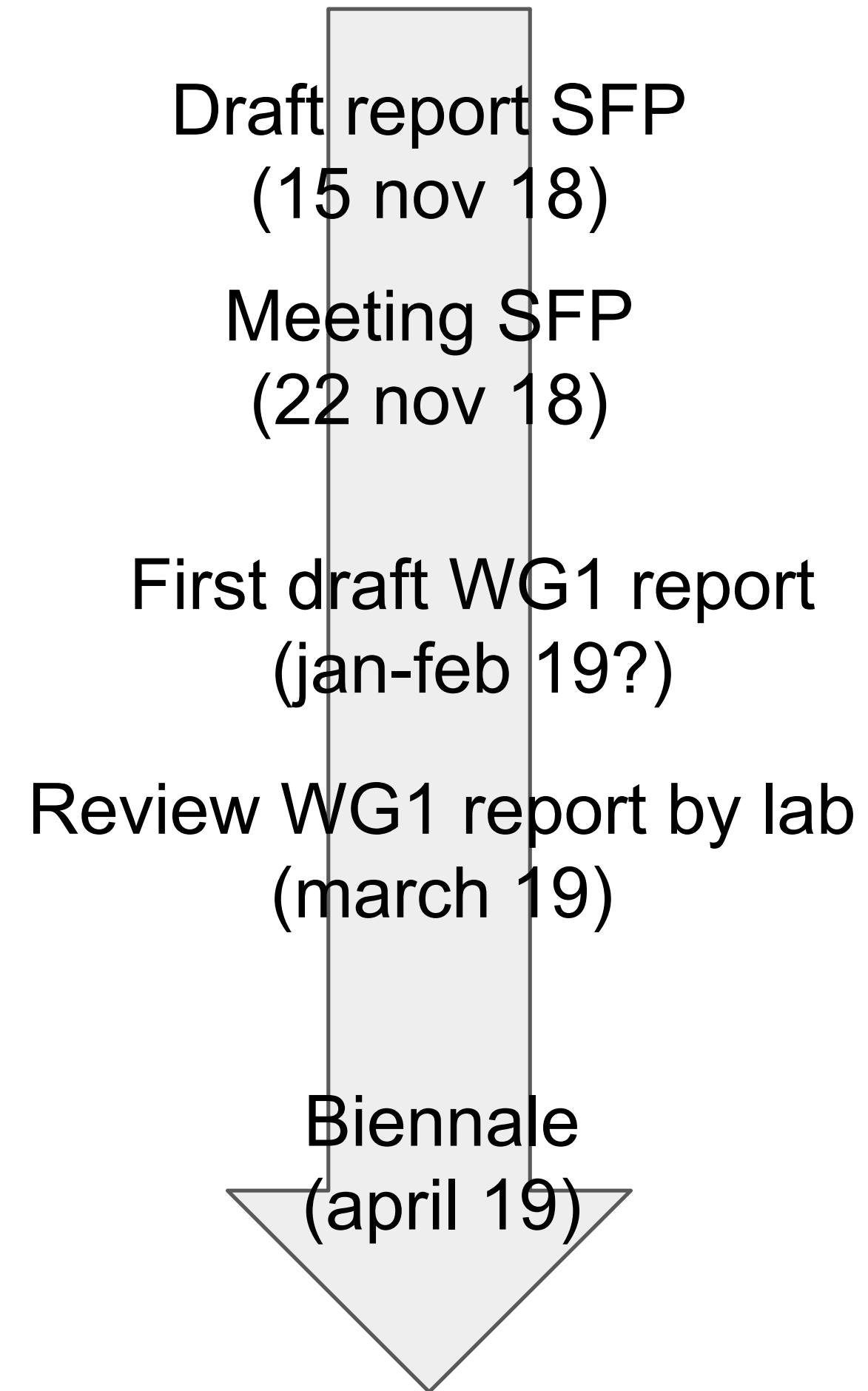
Doit on créer plus de liens entre les manip impliquant la matière noire: LHC, cosmo (LSST), CTA?

Commentaires cote rayons cosmiques

Reunion collaboration HESS, alors mieux de deplacer la discussion a la prochaine reunion.

Important comme meme de insister sur les développements cote multi-messenger.

Timeline



Représentant(e)s des équipes

Saveurs : Vava

Cosmologie : Nicolas Busca

ATLAS : Reina Camacho

Matière Noire/Rayons Cosmiques : Romain Gaior

Neutrinos : Matthieu Guigue

Enseignants-chercheurs : Marco Bomben

Contactez-nous!

Rappel de mandat de GT1

GT1: Objectifs futurs de la physique.

Sur une échelle de temps de 5 à 10 ans, quelles questions fondamentales sur la nature souhaitons-nous répondre?

Sommes-nous impliqués dans les collaborations/expériences qui nous permettent de répondre aux questions qui nous intéressent?

Si non, quelles expériences/collaborations devrions-nous rejoindre?

Bien entendu, nos discussions ne se déroulent pas dans le vide et nous devons garder à l'esprit la relation qui existe entre les objectifs de la physique et les nouvelles installations et expériences (ILC, FCC, LHeC, HE-LHC, HL-LHC, neutrinos et matière noire...) qui pourraient devenir disponibles au cours des 10 à 20 prochaines années. S'ils peuvent nous aider à répondre à des questions fondamentales intéressantes, il faut discuter avec les autres groupes de travail de la meilleure manière d'entrer dans ces domaines.

Il faut donner une première indication de nos opinions sur les priorités scientifiques et sur ces expériences et installations futures d'ici à la mi-novembre, pour la réunion du SFP le 22, et ainsi pour contribuer à la stratégie européenne. Il s'agit d'une vision générale des choses, des détails sur la manière dont nous pouvons participer, où et dans quelle mesure, continueront d'être discutés d'ici la Biennale, ainsi qu'avec les autres groupes de travail.