

UNIVERSITÉ PARIS 13
NORD



LNE

Le progrès, une passion à partager



AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE
ANR



A website dedicated to the project

Nicolas QUINTIN, Christian CHARDONNET, LPL



Systèmes de Référence Temps-Espace

Outline



- Showcase of the REFIMEVE project
- Inform
- Convey information to our partners
- Centralize information of our partners
- Favor a collaborative work



Showcase of the REFIMEVE project

www.refimeve.fr/index.php/fr/ — Accueil

LECTEUR



Refimeve+
Réseau fibré métrologique à vocation européenne

ACCUEIL PRÉSENTATION INNOVATIONS APPLICATIONS DU RÉSEAU MÉTROLOGIQUE ESPACE MULTIMÉDIA ESPACE PARTENAIRE

FR EN

Déconnexion

Le projet REFIMEVE+

Le projet REFIMEVE+ - Réseau Fibré Métrologique à Vocation Européenne+ - s'appuie sur une première scientifique mondiale, le transfert longue distance d'une fréquence optique ultra-stable sur un réseau Internet sans perturbation du trafic.

Plus qu'une théorie, les équipes françaises du LPL et du SYRTE ont démontré sur le tronçon Villetaneuse-Reims du réseau Internet académique RENATER (aller/retour : 540km) que le signal d'horloge est transmis avec une qualité de copie exceptionnelle de 2×10^{-19} soit une incertitude de 0,1s sur l'âge de l'univers !

Ceci ouvre notamment la voie à une comparaison à l'échelle continentale des meilleures horloges terrestres dont l'exactitude relative atteint aujourd'hui quelques 10^{-16} et bientôt 10^{-17} . Actuellement ces comparaisons se heurtent à la difficulté de transporter l'information sans dégradation lorsque les horloges sont distantes de centaines voire de milliers de kilomètres et sont effectuées via un ou des satellites en utilisant le système Global Positioning System (GPS) ou des satellites de télécommunication. Malgré leur haut niveau de maturité, les performances de telles comparaisons sont actuellement limitées à un niveau proche de 10^{-15} en valeur relative. Performances insuffisantes pour comparer les meilleurs étalons atomiques et qui plus est, difficilement perfectibles car tributaires des équipements mis en orbite ce qui représente un coût très élevé.

Recherche...

Les partenaires de Refimeve+



Agenda

<< < mai 2013 > >>



lun	mar	mer	jeu	ven	sam	dim
	1	2	3	4	5	
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Proposer un évènement



Showcase of the REFIMEVE project

Le projet REFIMEVE+
Carte du réseau

Déconnexion

Agenda

<< < mai 2013 > >>



lun mar mer jeu ven sam dim

	1	2	3	4	5	
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Proposer un événement

Carte du réseau





Showcase of the REFIMEVE project

Arborescence

ACCUEIL

PRÉSENTATION

INNOVATIONS

APPLICATIONS DU RÉSEAU MÉTROLOGIQUE

ESPACE MULTIMÉDIA

ESPACE PARTENAIRE

1. Home page
 - Relevant information, progress of the project ...
2. Presentation
 - Description of the EQUIPEX, interactive map of the network
3. Technological innovations
 - Description of some key points of the techno (shelder, extraction...)
4. Fields of application
 - Metrology, spectroscopy...
5. Multimedia space
 - Scientific articles
6. Space for partners
 - Private space to facilitate interaction between LPL and other members of the project



ACCUEIL PRÉSENTATION INNOVATIONS APPLICATIONS DU RÉSEAU MÉTROLOGIQUE ESPACE MULTIMÉDIA ESPACE PARTENAIRE



Métrieologie
Spectroscopie
Physique fondamentale
Prévention de catastrophe naturelle

Déconnexion

Agenda

<< < mai 2013 > >>



lun	mar	mer	jeu	ven	sam	dim
	1	2	3	4	5	
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19

Métrieologie

La métrieologie de fréquence s'est considérablement développée au cours de ces 15 dernières années grâce notamment aux avancées scientifiques dans les domaines du refroidissement d'atomes par laser et aux comparaisons de fréquences en utilisant des peignes de lasers femtoseconde (prix Nobel 2005). Aujourd'hui les étalons de fréquence micro-ondes issus des atomes froids atteignent couramment une précision de l'ordre de 10^{-16} dans plusieurs laboratoires. Les horloges optiques (toujours en cours de développement) permettraient quant-à elles d'atteindre la précision accrue de 10^{-17} ou plus, et pourrait fournir le "heartbeat" très précis nécessaire dans les futurs réseaux ultra-rapide de communication et de positionnement.

Ces performance exceptionnelles rendent cet outils idéal pour tester les fondamentaux physiques de la validité de la relativité d'Einstein sur la Terre et dans l'espace. Une comparaison des différentes horloges pourrait permettre de détecter d'éventuelles variations dans le temps des constantes universelles de physique, comme le rapport de masse entre l'électron le proton. Les progrès réalisés dans l'instrumentation ont été si importants ces dernières années qu'une redéfinition d'un grand nombre d'unités (masse et température par exemple), est prévue en relation directe avec l'unité de temps-fréquence en fixant quelques constantes physiques comme ce fut le cas avec l'unité de longueur en 1983 lorsque la valeur de la vitesse de la lumière a été fixée. Ces tests auraient donc un fort impact dans les conceptions de l'univers.

La référence temps-fréquence est actuellement distribuée par le système GPS formé par un ensemble de satellites qui utilisent des horloges atomiques internes avec une stabilité et une précision de 2 à 3 ordres de grandeur de moins que les meilleures horloges atomiques terrestres actuelles. Le système européen Galileo qui

Recherche...



- Basic information
 - Organization of the project
 - Instance
 - Contact form
- Scientific content
 - Vulgarization to understand the main stakes of REFIMEVE+
 - Going further (articles written online, links to science journal, posters, power points for selected members)



Convey information to our partners

The website: vector of information

- Being aware of the current work in LPL
 - Latest news
 - Work in progress
- Partner space
 - Coordinators
 - Forum, FAQ



Centralize information of our partners

- A topic dedicated for each of our partner :
 - Relevant information
 - Equipment
 - Deadlines
 - Missions




ACCEIL PRÉSENTATION INNOVATIONS APPLICATIONS DU RÉSEAU MÉTROLOGIQUE ESPACE MULTIMÉDIA ESPACE PARTENAIRE

Recherche...

Faire arriver le signal métrologique à son laboratoire

Déconnexion

Agenda

Un guide mémo des premières questions à se poser pour chaque industriel ou laboratoire qui souhaite accéder au signal métrologique :

- informer le centre de ressources informatiques de l'existence du projet REFIMEVE
- repérer, s'il existe, la position du nœud RENATER le plus proche du laboratoire.
- identifier la salle d'expérience où devra arriver le signal métrologique (prévoir une table optique de 150cm sur 100cm permettant de détecter le signal métrologique, de recevoir le peigne de fréquences et son électronique de contrôle)
- identifier le chemin possible pour la paire de fibres optiques dédiées qui devront être posées entre le nœud RENATER et la salle métrologique du laboratoire. Evaluer la longueur de fibre requise.

Questions/ réponses

- Est-ce qu'il faut mieux avoir une liaison internet à 1 brin bi-directionnelle ou 2 brins? (En corollaire, est-ce qu'il est prévu d'avoir une liaison retour vers le PoP pour mesurer systématiquement la qualité de la transmission ?)

Il vaudrait mieux avoir 2 fibres, chacune utilisée en bidirectionnelle. Nous prévoyons en effet une liaison retour vers la POP pour mesurer systématiquement la qualité de la transmission.



Tools to enhance cooperative work

Calendrier

septembre 2010

L	M	M	J	V	S	D
30	31	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	1	2	3

Légende du calendrier

	Congés élèves et enseignants		Forces majeures
	Journées pédagogiques		Journée scolaire
	Congé / Vacances		

Dates importantes

- > Mercredi 25 Août
Soirée de la rentrée à 18 h 30
- > Lundi 30 août
1er jour de classe
- > Jeudi 21 octobre
Portes ouvertes
- > Samedi 5 février
Examens d'admission

- Project management
 - Agenda
 - Gantt diagram
- Ask for applications
- Information library

Conclusion

- Still under development (official opening by the end of June)
 - Enhance the content thanks to procedures and forms to collect and treat information of partners
 - Create protocols to connect laboratories with the metrological signal