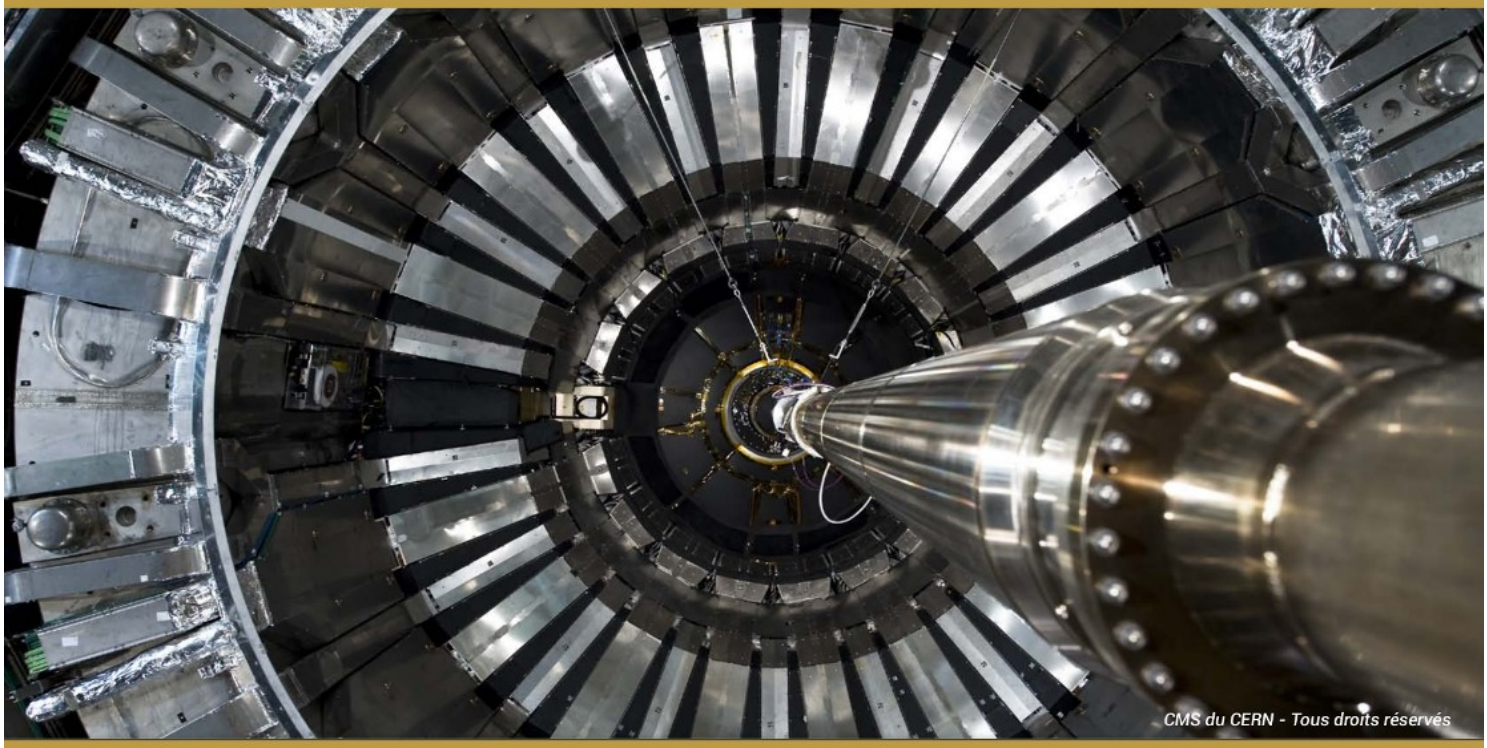
ACTION NATIONALE DE FORMATION

Mission pour l'Interdisciplinarité

Formation Permanente Délégation Alpes

3èmes RENCONTRES NATIONALES DU RÉSEAU DES TECHNOLOGIES DU VIDE



CMS du CERN - Tous droits réservés

LES SYSTÈMES DE POMPAGE

ÉTAT DE L'ART

DU 10 AU 13 octobre 2016

Sévrier - Haute-Savoie

http://rtvide.cnrs.fr

PFEIFFER VACUUM · Agilent Technologies · BUSCH Vacuum Pumps and Systems · neyco · œrlikon leybold vacuum · AIR LIQUIDE · 4D-3D

Sommaire

Résumés des communications.....4

Liste des Participants.....16

Liste des Intervenants.....18

Comité de pilotage du RT-Vide.....18

Adresses utiles – Liens.....18

Industriels partenaires des rencontres.....19

Les pdf des présentations sont accessibles sur :
http://rtvide.cnrs.fr

Lundi 10 Octobre, après-midi

Les pompes primaires - Les pompes turbomoléculaires – Romuald LEVALLOIS

Grand Accélérateur National d'Ions Lourd, CNRS / CEA, Caen

De nos jours, un très grand choix de pompes primaires existe sur le marché. Cette grande variété est le résultat d'une grande diversité des procédés dont chacun a des besoins spécifiques. Le but de cette présentation sera d'identifier certains de ces besoins et de discuter des solutions disponibles sur le marché.

Pour cela, après un rappel des principaux paramètres à prendre en compte, les principales technologies présentes sur le marché seront détaillées. Puis, certaines solutions liées aux besoins suivants seront discutées ainsi que leurs limites : utilisation de gaz condensable, récupération et stockage de gaz, pompage sans contact avec de l'huile, environnement dur.

Les pompes turbomoléculaires sont aujourd'hui largement utilisées dans les installations fonctionnant du vide poussé à l'ultra-vide. Elles peuvent être utilisées en support d'autres pompes ou en pompe principale.

Pour commencer, un rappel des principes de fonctionnement sera effectué tout en étudiant les principaux paramètres ainsi que leurs limites. Puis différents types de pompes (magnétiques, hybrides, etc…) existant sur le marché seront détaillés ainsi que différentes configurations d'installation. Enfin, certaines améliorations seront présentées dans le but de voir les voies d'améliorations actuellement explorées.

Les pompes à diffusion - Christophe PRÉVOST

Laboratoire de l'Accélérateur Linéaire, IN2P3-CNRS et université Paris-Sud

Même si leur popularité a beaucoup diminué ces dernières années au bénéfice des cryopompes et des pompes turbomoléculaires plus propres, les pompes à diffusion sont des machines robustes, simples, qui constituent le moyen de pompage de grande capacité le plus économique dans le domaine de pression compris entre 10^{-4} et 10^{-8} mbar. Nous rappellerons les principes de son fonctionnement, les détails technologiques de sa construction et de sa mise en œuvre nécessaires à une utilisation optimale et la moins risquée possible.

Le système de vide du projet SPIRAL 2 - Patrick DOLÉGIEVIEZ

Grand Accélérateur National d'Ions Lourd, CNRS / CEA, Caen

Le projet SPIRAL 2 (Système de production d'ions radioactifs en ligne), actuellement en phase de fin d'installation sur le site du Ganil à Caen (Grand Accélérateur National d'Ions Lourds), permettra de produire et d'accélérer des faisceaux d'ions de haute intensité (5 mA à 40 MeV pour les deutons, et 1mA à 14,5 MeV/A pour les faisceaux d'ions lourds).

L'installation est composée principalement de deux sources d'ions type ECR, d'un RFQ

pré-accélérateur, d'un accélérateur linéaire supraconducteur et d'un réseau de lignes de transport de faisceau. Deux salles expérimentales dédiées à la recherche nucléaire fondamentale et à la recherche interdisciplinaire, sont associées à cette nouvelle installation.

Le système de pompage de SPIRAL 2 permet d'une part, le transport des faisceaux intenses en limitant les pertes par échanges de charges dans l'accélérateur, et d'autre part, les systèmes de vide assurent des fonctions de sûreté liées au confinement des matières radioactives.

Après une présentation générale du projet et de ses particularités, les différents systèmes de pompage spécifiques seront présentés, ainsi qu'un premier retour d'expérience sur cette phase de construction et d'installation.

Mardi 11 Octobre, matin

Une immersion dans le monde de l'Ultra Haut Vide : 60 années de pompes ioniques, de ses origines à ses dernières innovations - Alessandro ABATECOLA

Agilent Technologies - Vacuum Products Division - Leini (Italy)

Depuis la fin des années 50, lorsque la pompe ionique fut inventée chez Varian (maintenant Agilent Technologies), de nombreuses évolutions techniques ont vu le jour.
Agilent Technologies fut à l'origine de toutes les innovations majeures apparues sur le marché : de la première pompe ionique Diode à la pompe ionique Triode, puis StarCell; de la gamme de pompes ioniques VacIon Plus à l'unité de contrôle 4UHV pouvant alimenter jusqu'à 4 pompes ioniques indépendamment et assurer une lecture de la mesure de vide pour chaque pompe, tout en optimisant les vitesses de pompage grâce à une tension variable.
Bien que les pompes ioniques soient largement et principalement utilisées dans les conditions UHV, la vitesse de pompage maximale des pompes ioniques se situe à une pression d'environs de 10-6 mbar (10-4 Pa). L'intensité de la décharge dans la cellule pening de la pompe ionique (nombre d'ions qui bombardent la cathode par unité de temps) est fonction de la pression, et est le principal paramètre de la vitesse de pompage.
Une nouvelle pompe ionique de 200 l/s spécifiquement conçue pour opérer en UHV incorpore ces découvertes pour obtenir une vitesse de pompage maximale à une pression vers 10-8 mbar (10-6 Pa). Nous vous décrirons comment les différents composants de cette pompe sont traités thermiquement avant assemblage afin d'obtenir le vide limite le plus bas du marché.
Après plus de 60 ans, la pompe ionique reste une pompe inégalable pour l'Ultra Haut Vide, et Agilent reste à la pointe de l'innovation.

NEG : introduction, élaboration, caractérisation & application - Pedro COSTA-PINTO

CERN – Genève (CH)

Les couches minces des matériaux getter non évaporable (NEG) ont été initialement développées pour obtenir du pompage distribué et éviter le phénomène d'«electron multipacting» dans les tubes de faisceaux du Large Hadron Collider du CERN.
Ces couches sont aujourd'hui utilisées dans plusieurs accélérateurs de particules au monde et sont devenues un élément essentiel pour la dernière génération d'anneaux de stockage pour production de rayonnement de synchrotron.
Cette diversification de l'application des couches NEG demande une évolution constante des technologies de traitement de surface et de déposition de façon à faire face à la myriade des géométries, matériaux et méthodes de construction des tubes des faisceaux.
Après une introduction sur les matériaux getter, leur caractérisation et utilisation, les développements et la production de couches minces NEG au CERN seront présentés.

Vacuum pumps for the ESRF EBS project - Michael HAHN

ESRF - Grenoble (France)

The ESRF EBS (Extreme Brilliant Source) project intends to replace the existing 6 GeV electron storage ring by a new one, the main feature being a new magnet arrangement (lattice) providing a smaller horizontal emittance of the electron beam. The tight time schedule which is foreseen for disassembly, installation of the new components and commissioning led to a rather conservative approach for the UHV pumps, dominated by discrete (lumped) NEG sorption pumps and sputter ion pumps. The pumping concept as well as vacuum measurement setup will be presented, the main reasons for the selection will be explained and also some information about the pre-pumping concept with lumped turbo-molecular pumps will be given. The latter had to be reviewed as well as compared to the existing setup due to space constraints.

Mardi 11 Octobre, après-midi

Récents développements dans le domaine des pompes à getter non évaporable: élargissement de leur gamme d'applications de l'extrême vide (XHV) jusqu'au vide poussé (HV) - Tomaso PORCELLI

et F. Siviero, L. Caruso, A. Gallitognotta, G. Bongiorno, E. Maccallini, P. Manini

SAES Getters S.p.A. – viale Italia 77, 20020 Lainate (MI), Italy

Les pompes à getter non évaporable (NEG) sont aujourd'hui communément employées dans le domaine de la technologie du vide, en régime d'ultravide (UHV). Après son activation à haute température, un getter assure une vitesse de pompage élevée pour l'hydrogène et, en général, pour tous les gaz (H_2O, CO, O_2, CO_2) qui peuvent former des composés chimiques stables avec le matériau. Les pompes à getter sont peu encombrantes et légères ; de plus, elles ne produisent pas de vibrations et n'ont pas besoin de puissance pour leur fonctionnement, sauf pendant leur activation. Grâce à ces caractéristiques, les pompes NEG peuvent être utilisées dans beaucoup d'applications différentes, y compris les accélérateurs des particules, les systèmes pour la déposition de couches minces, les pièges pour atomes froids, les équipements pour les études de science des surfaces et les valises sous vide pour le transport des échantillons.

Au cours des dernières décennies, SAES s'est engagé dans l'étude et le perfectionnement de ces matériaux. De nombreux systèmes de pompage basés sur la technologie NEG sont commercialisés aujourd'hui par SAES, y compris les nouvelles pompes NEXTorr®, dans lesquelles un élément getter travaille en synergie avec une petite pompe ionique, qui doit absorber les gaz non getterables (c'est-à-dire les hydrocarbures et les gaz rares).

Les activités de R&D les plus récentes, conduites dans les laboratoires SAES, ont mené au développement de pompes à getter innovantes, basées sur des nouveaux alliages métalliques qui appartiennent à la famille nommée ZAO®. Ces nouvelles pompes NEG présentent plusieurs traits exclusifs et innovants : une émission de particules intrinsèquement réduite, des isothermes d'équilibre d'hydrogène plus bas et une gestion plus efficace du dégazage pendant l'activation du getter. Toutes ces dernières caractéristiques permettent d'élargir le domaine d'emploi des pompes à getter ZAO®, de l'extrême vide (XHV, $<10^{-12}$ mbar) jusqu'au vide poussé (HV, 10^{-8}–10^{-7} mbar).

Tout d'abord, on introduira brièvement la technologie NEG et son fonctionnement. Les résultats expérimentaux les plus importants concernant les nouvelles pompes ZAO® seront ensuite présentés, y compris leurs isothermes d'équilibre d'hydrogène et leurs courbes caractéristiques de pompage. Quelques exemples seront enfin montrés afin d'illustrer les utilisations typiques de ces systèmes de pompage dans différents domaines et à différents niveaux de pression.

Les pompes cryogéniques – Jean-Pierre THERMEAU

Institut de Physique Nucléaire d'Orsay (IPNO), IN2P3-CNRS et université Paris-sud

Cet exposé présentera dans sa première partie les principes de fonctionnement des pompes cryogéniques en montrant le rôle joué par les principaux composants. Les

conséquences énergétiques des différentes conceptions des cryopompes seront analysées en fonction des performances visées en termes de vitesse de pompage et de pression limite. Un exemple concret de conception de pompe cryogénique sera présenté afin de mettre en avant les paramètres prépondérants liés au dimensionnement d'une cryopompe.

La deuxième partie abordera les performances des cryopompes commercialement disponibles en s'attachant à mettre en parallèle les caractéristiques techniques des pompes avec les technologies utilisées dans la conception des équipements actuels. Les évolutions présentes et à moyen terme des types de cryogénérateurs associés aux cryopompes et leur conséquence sur la fiabilité et la maintenance des pompes seront également abordées. En fin d'exposé, la documentation technique d'une pompe commerciale sera détaillée pour essayer d'en déduire les performances de cet équipement.

Mercredi 12 Octobre, matin

Conception et réalisation d'une valise de transfert de photocathodes pour le Projet PHIL (LAL) et CTF3 (CERN) - Bruno MERCIER

et A. Gonnin, C. Prévost, E. Chevallay

Laboratoire de l'accélérateur linéaire, IN2P3-CNRS et université Paris-sud - CERN

L'élaboration de photocathode (CsTe, CsSb) à haut rendement quantique (ratio du nombre d'électrons émis par photons incidents) demande souvent une enceinte de dépôt dévolu et en ultravide. Ces photocathodes sont très sensibles à la pollution et demande donc à être transporter sur les photo-injecteurs ou pour des analyses de surfaces sous un vide de qualité et à une pression inférieure à 10^{-10} mbar. Cette valise doit donc répondre à de nombreuses contraintes mécaniques, d'encombrement, de course transverse et longitudinale, de poids, d'étuvage, d'autonomie et d'ultravide. La conception et la réalisation seront présentées ainsi que les résultats obtenus sur le photo-injecteur PHIL et sur CTF3.

Evolution of vacuum pump requirements for Liquid Chromatography Mass Spectrometry - Adrew D. CHEW

and I Olsen

Edwards Vacuum, Burgess Hill, (UK)

In addition to partial pressure analysis and leak detection, 'Mass Spectrometry' incorporates a large vacuum market and application sector including Pharmaceutical, Medical and Life Sciences. In this paper we will focus on the historical evolution of primary and secondary vacuum pump requirements in Liquid Chromatography Mass Spectrometry (LCMS). This will be discussed in relation to pump types and capacity divergence, capital cost, cost of ownership, environmental impact, safety and communications protocols. Future trends and market developments will also be discussed.
This talk will be based on that of the same name made at IVC-20 in Korea, August 2016

Retour d'expérience du pompage par capture - Gregory CATTENOZ

Contributions: Dr. G.BREGLIOZZI (TE/VSC-BVO section leader), Dr. J.A.F. Somoza (TE/VSC-BVO), M.Ortino (Polytechnic Milano), J.Masson (IUT Mesures Physique Annecy).

pour la section Beam Vacuum Operation – CERN – Genève (CH).

La section BVO opère et maintien le vide dans les différentes installations du CERN. Compte tenu des différences entre accélérateurs et des niveaux de vide requis et spécifiques à chacun, différents systèmes de pompage sont nécessaires.
Tous les composants et pompes installés dans les accélérateurs du CERN subissent une série de test au préalable, dont les tests d'acceptation vide. Ces tests en laboratoire sont

réalisés dans le cadre de test de validation finale du composant avant installation ou lors de vérification fonctionnelle pendant le processus de fabrication.
L'approche de test est différente selon la nature et la spécificité du matériel à tester. C'est le cas des systèmes de pompage chimiques par capture, pour lesquels une attention particulière a été portée lors des dernières années. Cela a concerné le pompage de couches déposées de getter non évaporable de TiZrV (NEG), le pompage NEG en cartouche sous forme de disque solide (CapaciTorr) et sous forme de bande (NEG strip ST707), le pompage ionique et le pompage par sublimation de titane.
Les différents types de pompes utilisées ainsi que leur mise en œuvre seront présentés. Cette présentation montrera également les problèmes rencontrés lors de leur utilisation et les résultats de mesure obtenus.

Le TUBE-Davm : 70 mètres sous UltraVide - Danielle PIERRE

Institut Jean Lamour -Nancy

Le Tube-Davm est un instrument de recherche unique au monde de part la diversité des équipements qui le compose. En effet, cette plateforme technologique est constituée d'un tunnel de transfert sous ultravide de 70 mètres de long sur lequel sont connectés plus de 30 équipements. Ces équipements permettent l'élaboration et la caractérisation de matériaux à l'échelle atomique, ce qui nécessite absolument de rester sous ultravide tout au long des différentes étapes de recherche. La présence d'atomes résiduels dans une enceinte viendrait dégrader la surface des matériaux et donc changer ses propriétés physiques et chimiques. Une pression de quelques 10^{-10} mbar est donc maintenue en permanence dans le tunnel de transfert grâce à près de 20 pompes ioniques. Par ailleurs, chaque équipement a un système de pompage adapté à son fonctionnement : pompes turbomoléculaire, ionique, cryogénérateur. Et lorsque la pression résiduelle dans une enceinte ne permet pas une connexion directe au tunnel de transfert, c'est un sas ultravide qui fait la jonction. De plus, afin d'éviter les problèmes de contamination, plus de 50 vannes permettent de cloisonner les enceintes et le tunnel de transfert, et tout cet ensemble ultravide, ainsi que les déplacements des échantillons sont supervisés par un automate, pour assurer la sécurité et la traçabilité des événements.

Mercredi 12 Octobre, après-midi

Visite au CERN – Genève

La visite du CERN comportera :

- Le hall SM18, où sont exposés des cavités radiofréquences, une maquette du tunnel LHC, des équipements de systèmes à vide etc.
- Le laboratoire de dépôt, laboratoire où quelques milliers de chambres ont reçu un dépôt de film TiZrV.
- Le laboratoire de qualification, laboratoire où chaque élément des machines du CERN est testé avant installation dans le tunnel.
- Le laboratoire d'étalonnage et de formation, où les jauges de pression totale et les analyseurs de gaz sont étalonnés et où chaque nouvel arrivant peut se familiariser avec la technologie du vide.

Jeudi 13 Octobre, matin

SOLEIL : retour d'expérience sur 10 ans de fonctionnement de son système de pompage traditionnel avec NEG – Nicolas BECHU

Synchrotron SOLEIL

Le synchrotron SOLEIL fête, en cette année 2016, dix ans de lumière produite par son anneau de stockage. Celui-ci, conçut comme une machine de troisième génération, avec un système de pompage ultravide distribué traditionnel, comporte néanmoins une longueur linéaire importante de chambres à vide avec dépôt NEG (Ti, Zr, Va), sur près de

la moitié de sa circonférence. Après un rappel sur les systèmes de pompage, nous présenterons 10 ans d'opération avec un retour d'expérience sur les interventions nécessaires à la maintenance et au bon fonctionnement du système de pompage qui s'avère présenter aussi un désavantage non attendu.

Pumping systems at the KATRIN experiment: Overview and current status - Fabien HARMS

for the KATRIN collaboration – KIT, Karlsruhe (Allemagne)

The KATRIN experiment aims to determine the effective mass of the electron anti-neutrino with a sensitivity of 200 meV/c² (90% C.L.) by investigating the kinematics of the tritium β-decay. For this purpose it combines a high-luminosity windowless tritium source, where gaseous T2 molecules are injected at a rate of 1.853 mbar·l/s, with two MAC-E filter type spectrometers operated at UHV conditions of 1·10-11 mbar. With the maximum tritium inflow into the spectrometers limited to <10-14 mbar·l/s, a differential pumping system (DPS) and a cryogenic pumping system (CPS) are used to reduce the tritium flow from the source into the spectrometers by 14 orders of magnitude. With all main components of the experiment on site, the beamline is currently prepared for first electron transmission studies starting on 14th of October 2016.

This talk will give an overview of the 70-m long KATRIN experimental beamline with a special focus on the current status of the pumping systems DPS and CPS. In addition, recent MolFlow+ simulations of the 1240-m³ UHV system of the KATRIN main spectrometer are presented.

ITER : cryo and turbo pumping in a harsh environment – Robert PIERCE

And Alexander Antipenkov, Bastien Boussier, Matthias Dremel,

ITER Organization, Route de Vinon-sur-Verdon, CS 90 046, 13067 St. Paul Lez Durance Cedex, France.

The ITER vacuum system will be one of the largest, most complex vacuum systems ever to be built. There are a number of large volume systems including: the Cryostat (~ 8500 m3), the Torus (~1330 m3), the Neutral Beam injectors (~180 m3 each) and a number of lower volume systems including: the service vacuum system, diagnostic vacuum systems, and electron cyclotron resonant heating vacuum system.

The vacuum systems have to function in environments which can challenge the operation of commercially available vacuum technology. Specifically the environment close to the ITER tokamak has high magnetic fields and ionizing radiation. Vacuum component may be subject to loads from operational events like such as disruptions of the plasma or from external events such as seismic event.

To cope with the pumping requirements and the environment the vacuum systems uses many custom designed pumps and also adapted commercially available technology. When either custom or commercial technology is used then effective validation is required for the design. This validation takes different forms including by analysis, test or a combination of the two.

In this paper an overview is given of the configuration of the ITER vacuum system and the specific technical choices for a number of different types of vacuum pump to cope with their demanding duty and the harsh environmental conditions.

Ondes gravitationnelles – Les premières mesures, LIGO et Virgo - Loïc ROLLAND

LAPP Annecy-le-vieux

Les ondes gravitationnelles sont d'infimes oscillations de la courbure de l'espace-temps prédites par la théorie de la relativité générale d'Einstein et engendrées lors de phénomènes violents dans l'Univers. Les collaborations LIGO et Virgo en ont fait la première détection directe le 14 septembre 2015, et une deuxième détection a eu lieu le 26 décembre 2015. Les sources à l'origine des deux signaux sont des fusions de deux trous noirs de quelques dizaines de masses solaires. Ces découvertes marquent le début d'une nouvelle ère, celle de l'astronomie des ondes gravitationnelles. J'exposerai d'abord ces découvertes et leurs implications pour l'astrophysique et l'étude de la gravitation. Je présenterai ensuite le design du détecteur Virgo et certains problèmes technologiques rencontrés.

LISTE DES PARTICIPANTS

ALEVEQUE	Olivier	olivier.aleveque@univ-angers.fr	MOLTECH-Anjou, UMR 6200 ANGERS
ALSAC	Laurence	laurence.alsac@obs-nancay.fr	NANCAY, USR 704 NANCAY
ARNAUD	Stéphan	stephan.arnaud@neel.cnrs.fr	Institut Néel, UPR 2940 Grenoble
AUPETIT	Christian	c.aupetit@ism.u-bordeaux1.fr	ISM, UMR 5255 TALENCE
BARRAL	David	david.barral@neel.cnrs.fr	Institut Néel, UPR 2940 Grenoble
BARRE	Sophie	sophie.barre@ipcms.unistra.fr	IPCMS, UMR 7504 STRASBOURG
BEEN	Thierry	been@ganil.fr	CIMAP UMR 6252 CAEN
BOUCHE	Alexandre	alexandre.bouche@univ-lorraine.fr	IJL, UMR 7198 VANDOEUVRE LES NANCY
BOULARD	Arnaud	arnaud.boulard@ipcms.unistra.fr	IPCMS, UMR 7504 STRASBOURG
BOULKINE	Pavel	pavel.bulkin@polytechnique.edu	LPICM, UMR 7647 PALAISEAU
BOYER	Bernard	bernard.boyer@gm.univ-montp2.fr	Géosciences Montpellier, UMR 5243 MONTPELLIER
BRAULT	Martin	martin.brault@univ-rouen.fr	GPM, UMR 6634 ST ETIENNE DU ROUVRAY
BRELET	Yohann	yohann.brelet@ipcms.unistra.fr	IPCMS, UMR 7504 STRASBOURG 2
CAILLON	Nicolas	nicolas.caillon@univ-grenoble-alpes.fr	LGGE, UMR 5183 Saint Martin d'Hères
CASTRO	Célia	celia.castro@univ-rouen.fr	GPM, UMR 6634 ST ETIENNE DU ROUVRAY
CHACON-CARILLO	Cyril	cyril.chacon@univ-paris-diderot.fr	MPQ, UMR 7162 PARIS
CHEVALIER	Céline	celine.chevalier@insa-lyon.fr	INL, UMR 5270 VILLEURBANNE
CHOMETON	Paul	paul.chometon@neel.cnrs.fr	Institut Néel, UPR 2940 Grenoble 9
CIANFARANI	Damien	damien.cianfarani@ipcms.unistra.fr	IPCMS, UMR 7504 STRASBOURG
CLAUDEL	Arnaud	arnaud.claudel@neel.cnrs.fr	Institut Néel, UPR 2940 Grenoble
CODRON	Jean-Louis	jean-louis.codron@iemn.univ-lille1.fr	IEMN, UMR 8520 VILLENEUVE D'ASCQ
COINON	Christophe	christophe.coinon@iemn.univ-lille1.fr	IEMN, UMR 8520 VILLENEUVE D'ASCQ
COMPAIN	Jack	jack.compain@ensiacet.fr	LGC, UMR 5503 TOULOUSE
DANNA	OLIVIER	olivier.danna@ganil.fr	GANIL, UPR 3266 CAEN
DEBONTRIDDER	François	francois.debontridder@insp.jussieu.fr	INSP, UMR 7588 PARIS
DENE	Pierre	pierre.dene@iphc.cnrs.fr	IPHC, UMR 7178 STRASBOURG
DEWITTE	Marc	marc.dewitte@iemn.univ-lille1.fr	IEMN, UMR 8520 VILLENEUVE D'ASCQ
DJELLIT	Sofien	sofien.djellit@neel.cnrs.fr	Institut Néel, UPR 2940 Grenoble
DURET	Philippe	philippe.duret@ias.u-psud.fr	IAS, UMR 8617 ORSAY
ESCALIER	Raphaël	raphael.escalier@univ-montp2.fr	ICGM, UMR 5253 MONTPELLIER
FARCI	Frédéric	frederic.farci@polytechnique.edu	LPICM, UMR 7647 PALAISEAU
FEIERSTEIN	Claire	claire.feierstein@ganil.fr	CIMAP, UMR 6252 CAEN
FRANCOIS	Serge	serge.francois@ias.u-psud.fr	IAS, UMR 8617 ORSAY
FUGERE	Laurent	laurent.fugere@iemn.univ-lille1.fr	IEMN, UMR 8520 VILLENEUVE D'ASCQ
GALLET	Sylvain	sylvain.gallet@geoazur.unice.fr	GEOAZUR, UMR 7329 VALBONNE
GEAYMOND	Olivier	geaymond@esrf.fr	Institut Néel, UPR 2940 Grenoble

GENUIST	Yann	yann.genuist@neel.cnrs.fr	Institut Néel, UPR 2940 Grenoble
GILBERT	Pierre	pierre.gilbert@latmos.ipsl.fr	LATMOS, UMR 8190 GUYANCOURT
GOURE	Jean-Baptiste	jean-baptiste.goure@ec-lyon.fr	INL, UMR 5270 ECULLY
GRAND	Dominique	dominique.grand@neel.cnrs.fr	Institut Néel, UPR 2940 Grenoble
GUILMEAU	Lionel	lionel.guilmeau@univ-lemans.fr	IMMM, UMR 6283 LE MANS
HAMON	Jonathan	jonathan.hamon@cnrs-imn.fr	IMN, UMR 6502 NANTES
JACOB	Josua	josua.jacob@lpsc.in2p3.fr	LPSC, UMR 5821 GRENOBLE
JARRIER	Romain	romain.jarrier@upmc.fr	LCPMR, UMR 7614 PARIS
LAGAIZE	Mehdi	lagaize@cinam.univ-mrs.fr	CINaM, UMR 7325 MARSEILLE
LE CAM	Valérie	valerie.lecam@univ-rennes.fr	Inst. sci. chim. Rennes, UMR 6226 RENNES
LE POTTIER	Arnaud	arnaud.le-pottier@univ-rennes1.fr	IPR, UMR 6251, RENNES
LE PRIOL	Arnaud	arnaud.le-priol@cemes.fr	CEMES, UPR 8011 TOULOUSE
LECAS	Thomas	thomas.lecas@univ-orleans.fr	GREMI, UMR7344 ORLEANS
LESCALIE	Guillaume	guillaume.lescalie@ganil.fr	GANIL, UPR 3266 CAEN
LETELLIER-COHEN	Frédéric	letellie@lal.in2p3.fr	LAL, UMR 8607 ORSAY
MARTINELLI	Lucio	lucio.martinelli@polytechnique.edu	LPMC, UMR 7643 PALAISEAU
MEZIERE	Hervé	herve.meziere@univ-lemans.fr	LAUM, UMR 6613 LE MANS
MISTRETTA	Eric	mistrett@lal.in2p3.fr	LAL, UMR 8607 ORSAY
MOREL	Vincent	vincent.morel@ganil.fr	GANIL, UPR 3266 CAEN
NORMAND	Antoine	antoine.normand@univ-rouen.fr	GPM, UMR 6634 ST ETIENNE DU ROUVRAY
PANKOW	Robert	robert.pankow@lncmi.cnrs.fr	LNCMI, UPR 3228 Grenoble
PARISE	Michel	parise@ipgp.fr	UMR-IPGP, UMR 7154 PARIS
PASQUIER	Ludovic	ludovic.pasquier@univ-lorraine.fr	IJL, UMR 7198 VANDOEUVRE LES NANCY
PEPIN-DONAT	Thierry	pepin-donat@ipno.in2p3.fr	IPNO, UMR 8608 ORSAY
PERRONE	Thierry	tperrone@unistra.fr	LHyGeS, UMR 7517 STRASBOURG
PETITGAS	Franck	franck.petitgas@cnrs-imn.fr	IMN, UMR 6502 NANTES
PISAREV	Vitaliy	vitaliy.pisarev@lpp.polytechnique.fr	LPP, UMR 7648 PALAISEAU
PRADEL	Philippe	philippe.pradel@ias.u-psud.fr	IAS, UMR 8617 ORSAY
PREVOST	Dominique	dominique.prevost@univ-lille1.fr	UCCS, UMR 8181 LENS
RAMILLON	Jean-Marc	ramillon@ganil.fr	CIMAP, UMR 6252 CAEN
RESFA	Ahmed	ahmed.resfa@univ-lille1.fr	PhLAM, UMR 8523 VILLENEUVE D'ASCQ
REY	Solenne	solenne.rey@lpsc.in2p2.fr	LPSC, UMR 5821 GRENOBLE
SIDOR	Frédéric	frederic.sidor@laplace.univ-tlse.fr	LAPLACE, UMR 5213 TOULOUSE
STEYDLI	Sébastien	sebastien.steydli@insp.jussieu.fr	INSP, UMR 7588 PARIS
TAMIATTO	Catherine	catherine.tamiatto@ias.u-psud.fr	IAS, UMR 8617 ORSAY
THEOFROY	Gaylord	Gaylord.Theofroy@ganil.fr	GANIL, UPR 3266 CAEN
TOURNIER	Nicolas	nicolas.tournier@u-psud.fr	ISMO, UMR 8214 ORSAY
TRICHET	Hervé	trichet@arronax-nantes.fr	GIP ARRONAX Saint-Herblain
VERSINI	Gilles	gilles.versini@ipcms.unistra.fr	IPCMS, UMR 7504 STRASBOURG
WILLIAM	Ludovic	ludovic.william@lspm.cnrs.fr	LSPM, UPR 3407 VILLETANEUSE

Liste des Intervenants

ABATECOLA	Alessandro	alessandro.abatecola@agilent.com	Agilent Technologies - Vacuum Products Division
CATTENOZ	Grégory	Gregory.Cattenoz@cern.ch	CERN, Genève
CHEW	Andrew	Andrew.Chew@edwardsvacuum.com	Edwards Vacuum
COSTA-PINTO	Pedro	Pedro.Costa.Pinto@cern.ch	CERN, Genève
DOLÉGIÉVEZ	Patrick	patrick.dolegieviez@ganil.fr	Spiral 2, GANIL, Caen
HAHN	Michael	hahn@esrf.fr	ESRF, Grenoble
BECHU	Nicolas	nicolas.bechu@synchrotron-soleil.fr	Synchrotron SOLEIL
LEVALLOIS	Romuald	romuald.levallois@ganil.fr	Spiral 2, GANIL
MERCIER	Bruno LAL	mercier@lal.in2p3.fr	LAL, Orsay
PEARSE	Robert	Robert.Pearce@iter.org	ITER
PIERRE	Danielle	danielle.pierre@univ-lorraine.fr	Institut Jean Lamour, Nancy
PORCELLI	Tommaso	Tommaso_Porcelli@saes-group.com	SAES Getter
PREVOST	Christophe	cprevost@lal.in2p3.fr	LAL, Orsay
HARMS	Fabien	fabian.harms@kit.edu	KIT, KATRIN, Karlsruhe
ROLLAND	Loïc	rolland@lapp.in2p3.fr	LAPP, Annecy le Vieux
THERMEAU	Jean-Pierre	thermeau@ipno.in2p3.fr	IPNO, Orsay

Comité de pilotage du RT-Vide

BAGLIN	Vincent	Vincent.Baglin@cern.ch	CERN, Genève
FAERBER	Jacques	Jacques.faerber@ipcms.unistra.fr	IPCMS, UMR 7504 STRASBOURG
GARAUDEE	Stéphanie	stephanie.garaudee@neel.cnrs.fr	Institut Néel, UPR 2940 Grenoble
GIRAULT	Sébastien	girault@arronax-nantes.fr	GIP ARRONAX Saint-Herblain
GODEY	Sylvie	sylvie.godey@iemn.univ-lille1.fr	IEMN, Lille
LEVALLOIS	Romuald	romuald.levallois@ganil.fr	GANIL, Caen
MARTIN-DEMINA	Irina	irina.martin@univ-amu.fr	Uni. Aix-Marseille, Aix
MERCIER	Bruno	mercier@lal.in2p3.fr	LAL, Orsay

Adresses utiles – Liens

Tout les réseaux de la MI du CNRS	http://www.cnrs.fr/mi/spip.php?article465
Le réseau RT-Vide	http://rtvide.cnrs.fr/
Et sa liste de diffusion **Inscriptions sur :**	https://listes.services.cnrs.fr/wws http://rtvide.cnrs.fr/spip.php?rubrique31

INDUSTRIELS PARTENAIRES DES RENCONTRES

Agilent Technologies - Vacuum Products Division 3 avenue du Canada - CS 90263 91978 Les Ulis Cedex www.agilent.com	Agilent Technologies
AIR LIQUIDE 40-30	Air Liquide – 40/30 29, rue de la Tuilerie 38176 Seyssinet-Pariset www.40-30.com
Busch France S.A.S. 16, Rue du Bois Chaland 91090Lisses www.busch.fr	BUSCH Vacuum Pumps and Systems
Leybold	Leybold Vacuum France Sas Parc du Technopolis, Bâtiment Beta 3 Avenue du Canada, 91940 Les Ulis www.leybold.com
Neyco 30 avenue de la Paix 92170 Vanves www.neyco.fr	neyco
PFEIFFER VACUUM	**Pfeiffer Vacuum SAS** 98, avenue de Brogny, BP 2069 74009 Annecy Cedex www.pfeiffer-vacuum.com
Veonis Technologies France 29, Boulevard des Alpes F-38246 Meylan Cedex www.veonis.com	veonis MORE THAN SUPPLY
saes group	SAES Getters S.p.A. Viale Italia 77 20020 Lainate (Milan) – Italy www.saesggroup.com
Edwards Vacuum 101 Rue de la Bongarde 92230 Gennevilliers www.edwardsvacuum.com/fr/	EDWARDS
ALTEC equipment	Altec Equipement 104, bd Jean-Jaurès, BP17 78801 Houilles Cedex – France www.altec-equipment.com

3èmes Rencontres Nationales du Réseau des Technologies du Vide

Systèmes de Pompage

Sévrier (Haute Savoie), du 10 au 13 Octobre 2016

Programme

	Lundi 10 Octobre
13h30	Accueil
14h30	Présentations du RTVide et de la MI *S. Godey – IEMN, RTV*
14h50	Introduction aux systèmes de pompage *B. Mercier- LAL, RTV*
15h10	Les pompes primaires Les pompes turbomoléculaires *R. Levallois – GANIL*
16h10	Pause
16h40	Les pompes à diffusion *C. Prevost – LAL*
17h00	Le système de vide de SPIRAL 2 *P. Dolégiévez – GANIL*
17h30	Posters et anti-posters
18h30 19h30	Appéritif d'accueil Diner

	Mardi 11 Octobre
8h30	60 années de Pompes ioniques *A. Abatecola – Agilent*
9h00	Le pompage NEG, généralités *P. Costa-Pinto - CERN*
9h30	Vacuum pumps for ESRF ESB upgrade *M. Hahn – ESRF*
10h00	Pause
	Stands industriels
12h00	Déjeuner
13h30	Développements récents des NEG, de l'XHV vers le HV *T. Porcelli - SAES Getter*
14h00	Les pompes cryogéniques *J-P Thermeau – IPNO*
15h00	Pause
15h30	Ateliers, 4 groupes en parallèle
17h00	Visite de l'usine Pfeiffer à Annecy
20h00	Diner

	Mercredi 12 Octobre
8h30	Valise de transfert XHV *B. Mercier – LAL*
8h50	Evolution of vacumm pump requirements for Liquid Chromatography Mass Spectrometry *A. Chew – Edwards*
9h20	Retour d'expérience du pompage par capture *G. CATTENOZ - CERN*
9h40	Le TUBE-Daµm : 70 mètres sous UltraVide *D. Pierre - IJL*
10h00	Pause
	Stands industriels
11h30	Déjeuner rapide
12h30	Depart Bus pour le CERN
	Hall d'exposition SM18 Laboratoire de dépôt Laboratoire de qualification Laboratoire d'étalonnage
18h00	Fin visite au CERN Retour à Sevrier
20h30	Escapade Gourmande

	Jeudi 13 Octobre
8h30	*SOLEIL : retour d'expérience sur 10 ans de fonctionnement de son système de pompage traditionnel avec NEG* *N. Bechu – SOLEIL*
9h00	*Pumping systems at the KATRIN experiment : Overview and current status* *F. Harms – KIT / KATRIN*
9h30	ITER : cryo and turbo pumping in a harsh environment *R. Pearse - ITER*
10h00	Pause
10h20	Ondes gravitationnelles,les premières mesures, LIGO et Virgo *L. Rolland - LAPP*
11h50 11h45	Retour ateliers, évaluation et cloture
12h00	Panier repas ou Déjeuner
12h30 13h30	Navettes bus vers la gare (2 départs)