

Marc Anduze
RT - LLR



IN2P3

Institut national de **physique nucléaire**
et de **physique des particules**

Réseau Instrumentation
R&D MECANIQUE

- **Des compétences très diverses:**

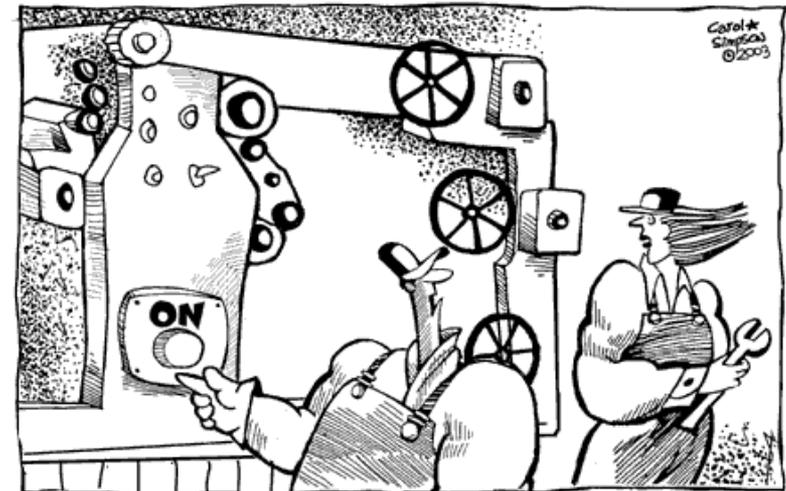
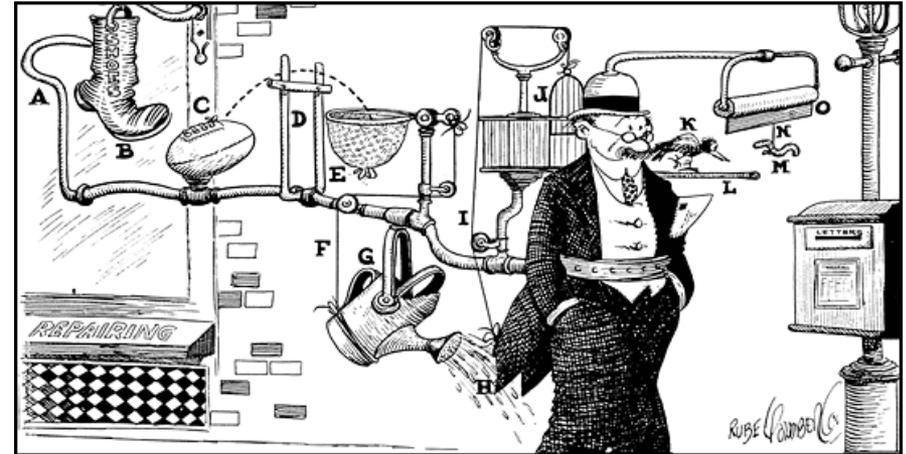
- Mécanique/Thermique
- Automatismes/Mécatronique
- Cryogénie/Vide/Fluide
- Matériaux (composites)
- ...

- **Métiers**

- Bureaux d'études
- Simulations
- Réalisations : Ateliers

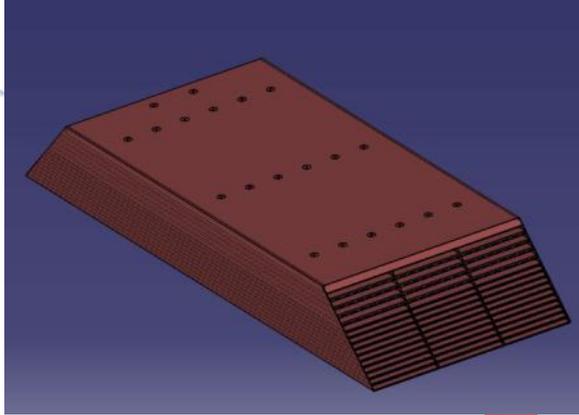
- **Des réseaux métiers IN2P3**

- Réseau calcul
- IAO/CAO mécanique
- Réseau SMARTTEAM

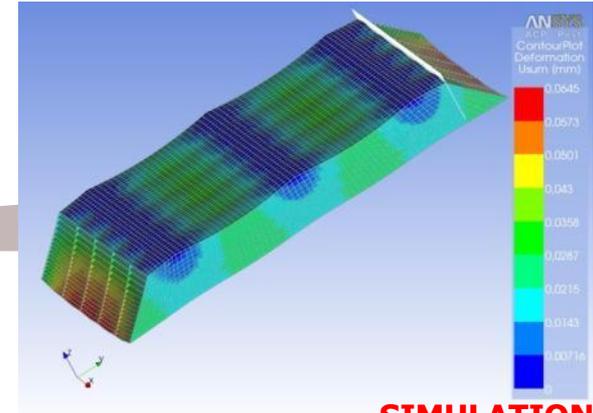


*"This machine is perfectly safe...
 As long as you never press this button."*

3 métiers interdépendants



CAO 3D



SIMULATION
Dimensionnement
Comportement thermomécanique
(BE)

Simulations

Instruments
DéTECTEURS
Appareillages

Instrumentation
Ingénierie

REALISATIONS / INTEGRATIONS / TESTS
Prototypes & détecteurs
(BE+ ATELIER)



Etat des lieux des spécificités (1/3)

Personnes en contact	LABO	Spécificités
Nathan Bleurvacq	APC	-
Frank Delalee	CENBG	- Thermique - Technique du vide
Stéphan Beurthey Eric Vigeolas	CPPM	- Micromécanique - Mécatronique (automatisme/capteurs/actionneurs) - Optomécanique (support optique) - Systèmes éqpression / sous-marins
Stéphane Cabaret	CSNSM	- Cryogénie, haute tension, ultravide
Marc Krauth Gérard Gaudiot	IPHC	- Plasturgie - Biologie, Environnement, médical - Micromécanique
Jean-Christophe Ianigro	IPNL	- Chaudronnerie inox - Thermomécanique, - systèmes de refroidissement, - fibres scintillantes, chaudronnerie inox
Philippe Rosier Julien Bettane	IPNO	- Matériaux composites - Technique du vide - Détecteurs gazeux (chambres à fils) - Détecteurs de lumière - Systèmes de refroidissement de détecteurs

Etat des lieux des spécificités (2/3)

Personnes en contact	LABO	Spécificités
Jean-Luc Borne Christophe Prévost Julien Bonis	LAL	<ul style="list-style-type: none"> - Techniques du vide - Four de brasage sous vide - Essais mécaniques (machine traction 150KN)
Pierre Delebecque Laurent Brunetti	LAPP	<ul style="list-style-type: none"> - Circuits de refroidissements - Mécatronique (automatisme/capteurs/actionneurs)
Marc Anduze Antoine Cauchois	LLR	<ul style="list-style-type: none"> - Matériaux composites (structures alvéolaires /autoclave) - Instrument spatiaux - Machine à découpe au jet d'eau - Mesure de déformée par capteur à réseaux de BRAGG
François Daudon	LPC Clermont	-
Daniel Vincent	LPNHE	- Systèmes de refroidissement de détecteurs
Denis Grondin Julien Giraud	LPSC	<ul style="list-style-type: none"> - Systèmes & mouvements sous vide - Systèmes de thermalisation - Mécanique pour les $U_{\text{Itra}} C_{\text{old}} N_{\text{eutrons}}$ - Matériaux composites (structures alvéolaires) - Usinage électroérosion à fil

Etat des lieux des spécificités (3/3)

Personnes en contact	LABO	Spécificités
Matthieu Compin	LUPM	- Automatisme
Gérard Guilloux	SUBATECH	- Matériaux composites (poutre carbone ultra-légère et structures type Sandwich) - Mécatronique - Chambres à fils de grandes dimensions - Automatismes et électrotechnique - Bancs de tests sous vide
?	LMA	-
?	LNCA	-
?	LCP Caen	-
?	IMNC	-
?	GANIL	-

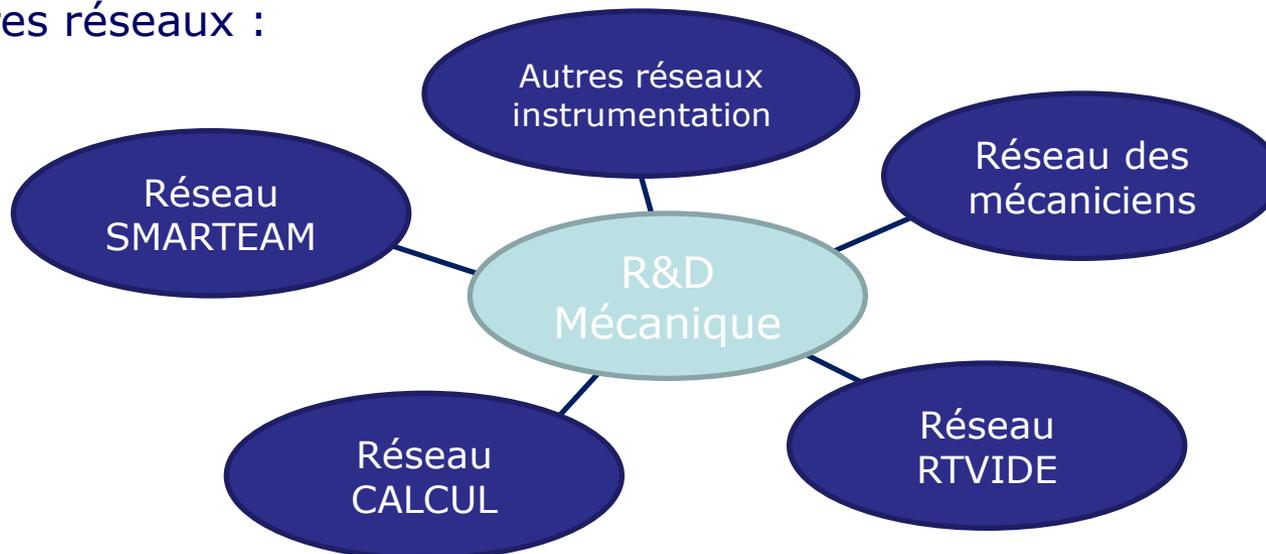
Thématiques du réseau

- **Génériques dans nos services :**

- **R&D Matériaux** (composites, ...)
- **Systemes de refroidissement** (boucles fluides, échangeurs, ...)
- **Intégration systèmes** (développement multi détecteurs/domaines, interfaces, compacité importante, micromécanique, ...)

- **Articulations avec les réseaux existants**

- Automatisation/Mécatronique : métier spécifique, liste d'experts déjà existante (Ecole IN2P3 Mécatronique)
- Technique du vide : redondance avec le réseau existant RTVIDE de la MRCT
- Autres réseaux :



R&D Matériaux : composites (1/2)

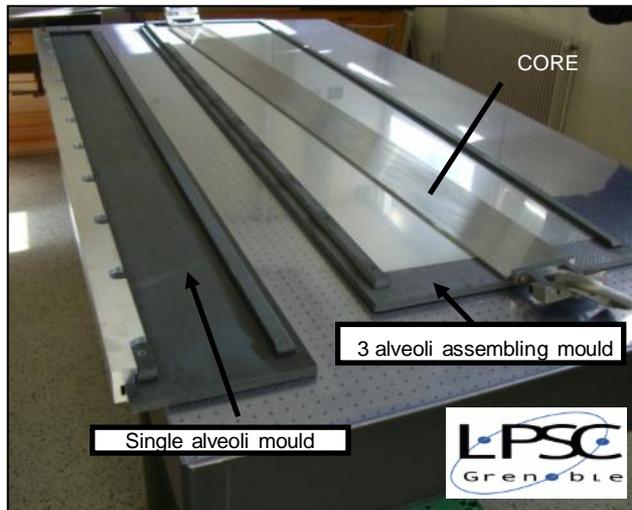
Exemples :



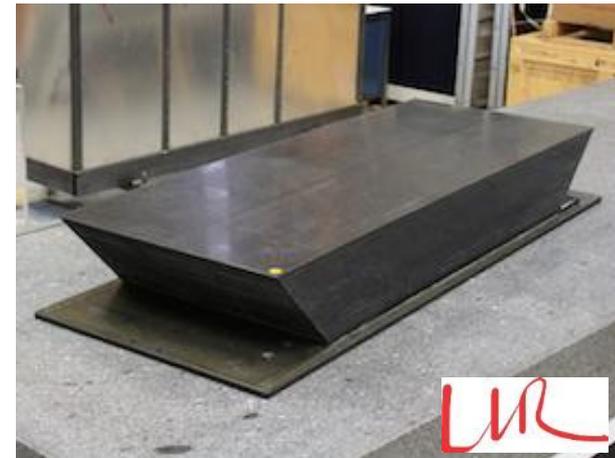
Structure alvéolaire du ECAL du satellite FERMI



Alvéole carbone pour dispositif Anti-Compton



Développement de moule pour alvéoles composites de grande longueur (2,5 m)



Structure alvéolaire W/C du prototype technologique ECAL (CALICE)

R&D Matériaux : composites (2/2)

Exemples :



*Développement d'ensemble de guidage – IBL
jonction tube IST / ATLAS Upgrade*



*Structure ultra-légère pour détecteurs
silicium microstrips double face*



*Structure porteuse
sandwich Nomex/carbone
du détecteur de Vertex de
STAR*

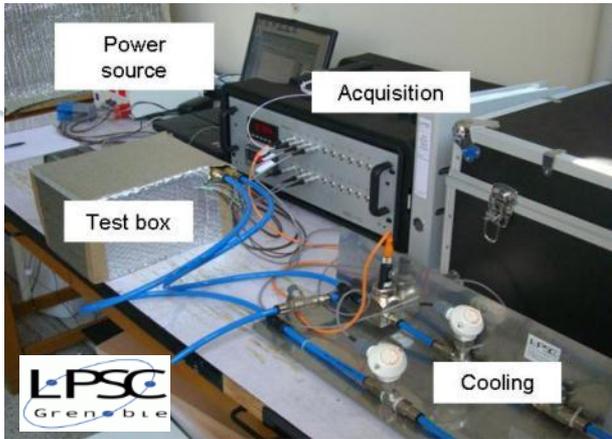


*R&D tubes de refroidissement du détecteur
de Vertex Upgrade ATLAS*



*ILC – Pièces structurales - Rails composite
Moule sous presse à chaud*

Exemples :



ILC – tests Cooling (ECAL)



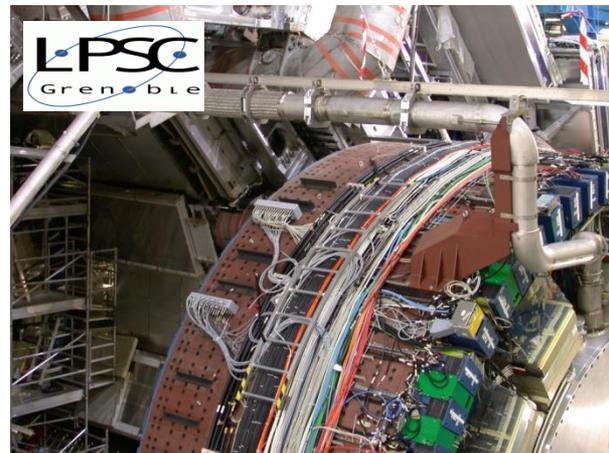
CO2 cooling tests (Inner detector upgrade)



système de refroidissement calorimètre PbWO4



Banc de tests thermiques

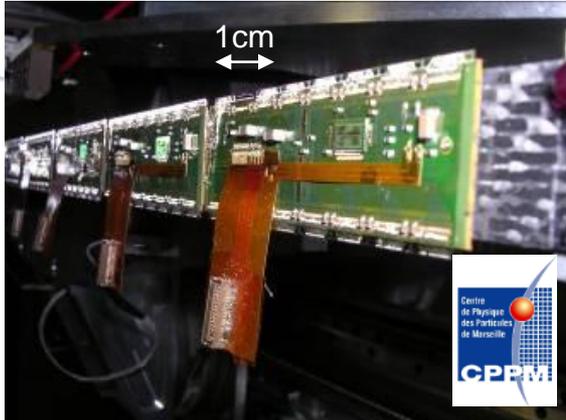


Cryogénie de proximité (83 m³ d'argon liquide à une température de 87K) - ligne flexible argon liquide ATLAS



Optimisation thermomécanique des supports du détecteur Pixel (structures composites)

Exemples :



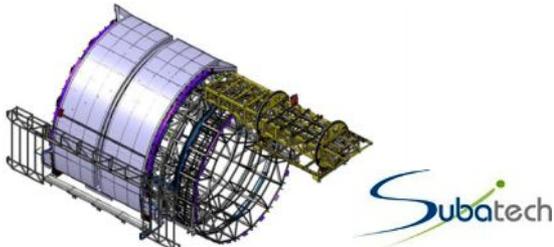
Assemblage/collage circuit microélectronique



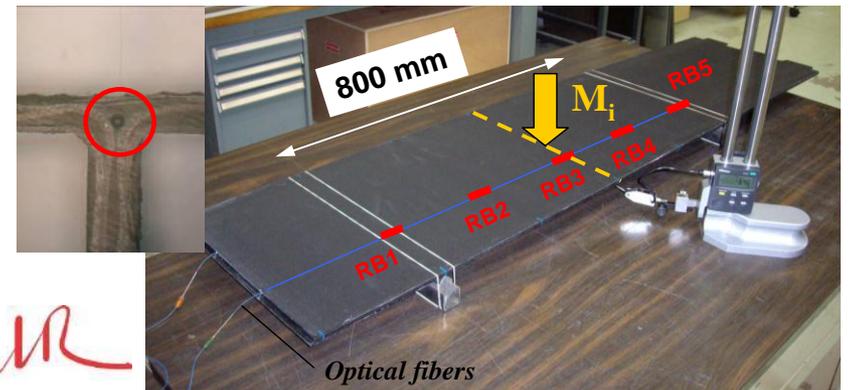
Station de positionnement et collage de matrice de Silicium



Imprégnation par résine de systèmes d'acquisition embarqués sur animaux



Structure d'intégration du EmCAL d'ALICE



Capteurs de déformée non intrusifs par fibre optique à réseaux de BRAGG

Machines spécifiques à l'IN2P3



Usinage électroérosion



Four de brasage



Autoclave (250°C – 10bars)



Machine à découpe au jet d'eau



*Machine de traction
(force maxi 150 KN,
course maxi 700 mm)*

Conclusion - Perspectives

- **Réseau fraîchement créé (juillet 2012)**
 - Contacts actifs avec **15 laboratoires** : bon démarrage !!!
 - Besoin évident de diffusion des compétences/experts et d'échanges plus importants
 - 3 thématiques de **R&D mécaniques génériques** qui se dégagent :
 - R&D Matériaux
 - Systèmes de refroidissement
 - Intégration systèmes
 - Mise en évidence de **machines spécifiques** dans certains services favorisant « l'entre-aide »
- **Perspectives**
 - Mise en place d'outils simples pour démarrer :
 - Liste de spécificités/experts à envoyer aux services mécanique de chaque labo
 - Liste de diffusion
 - Pages web dédiées sur le site de l'IN2P3 ?
 - Mise en place de journées spécifiques ?
 - Créer des liens/articulations avec les autres réseaux existants