

Calorimétrie Micromegas au LAPP

Etat des lieux 2016 et perspectives 2017

Réunion CALICE-IN2P3, Paris, 11 Octobre 2016

M. Chefdeville, Y. Karyotakis

Intro

Par le passé :

4 prototypes 1x1 m² testés dans le SDHCAL-RPC en 2012 (DAQ commune)

Aujourd'hui

R&D CALICE Calorimétrie MPGD
→ nouvel ASU 50x50 cm²

R&D RD51 Micromegas résistifs
→ petits prototypes avec différents motifs résistifs

Le groupe

IT électronique/mécanique/informatique = 0.7 ETP

Physiciens : Yannis (0.2) et Max (0.2) = 0.4 ETP

Les ressources

En 2016 : 4 kEUR (R&D CALICE) et 4 kEUR (R&D RD51)

→ conférence VCI à Vienne (février 2016)

→ missions (CERN, workshops)

→ fabrication de 2 ASU 50x50 cm² (dont 1 avec Bulk)

R&D CALICE

Calorimètre MPGD de $50 \times 05 \text{ cm}^2$, nombre de couche évolutif
Fuites latérale négligeables (hadrons) + lecture analogique (electrons)

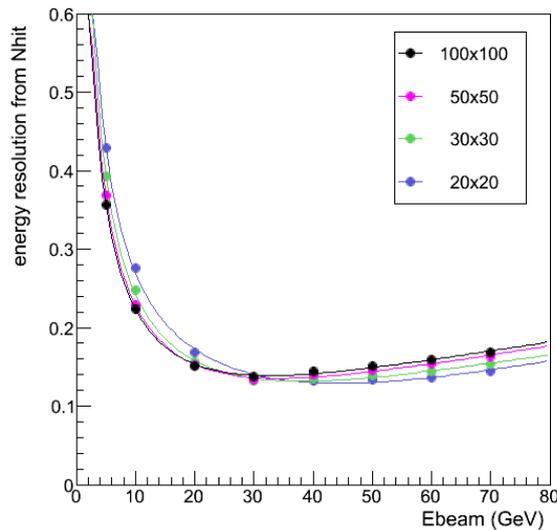
→ Nouvel ASU

Nombre de chips MICROROC suffisant pour 25 couches

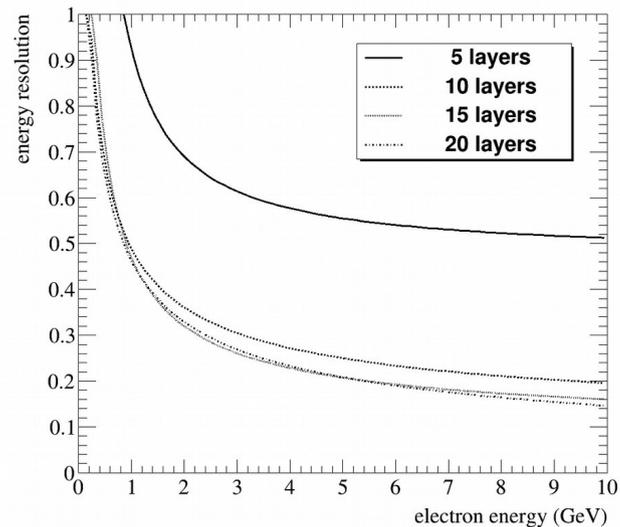
Objectif : caractérisation complète au CERN/PS

Collaboration : Saclay/Demokritos (Micromegas)
& Weizmann, Coimbra, Aveiro (GEM)

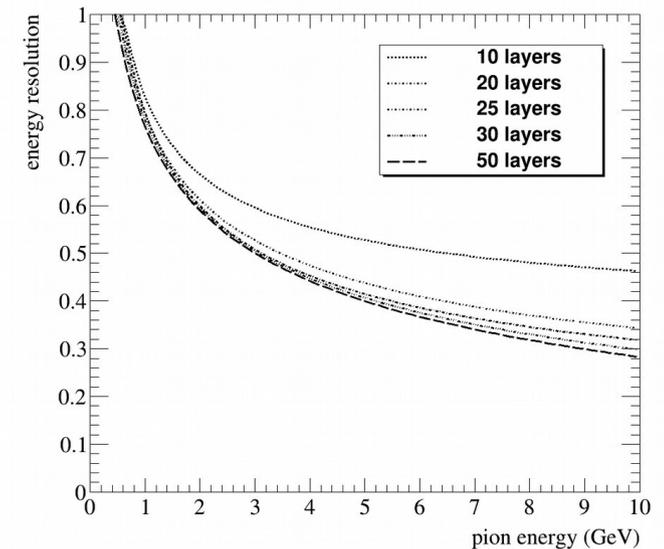
Variable width
 $N = 100$
pions



Width = 50 cm
Variable N
electrons



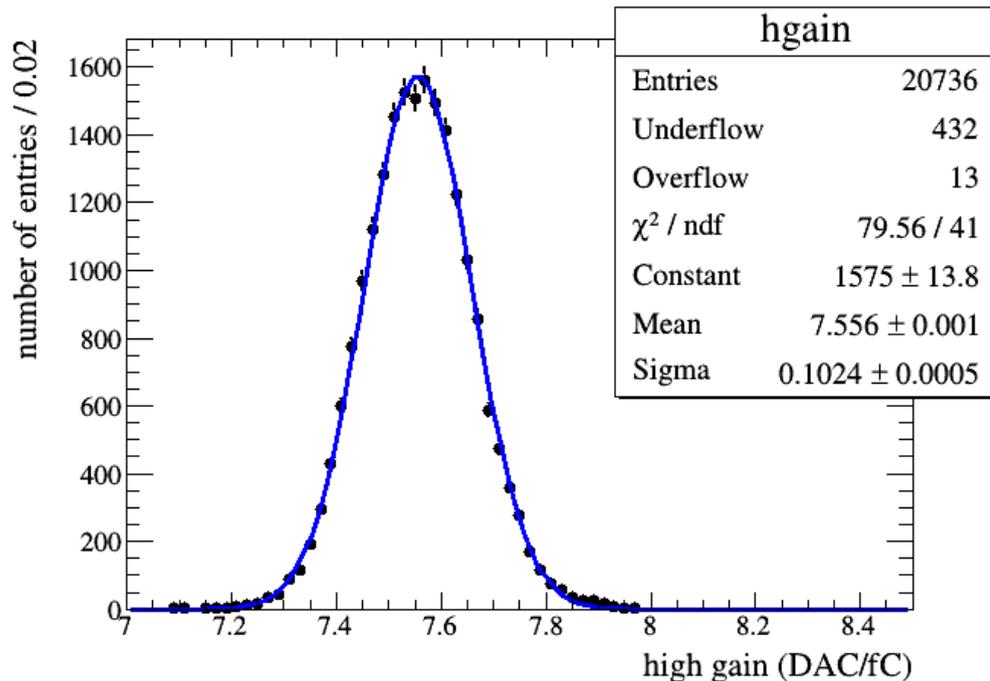
Width = 50 cm
Variable N
pions



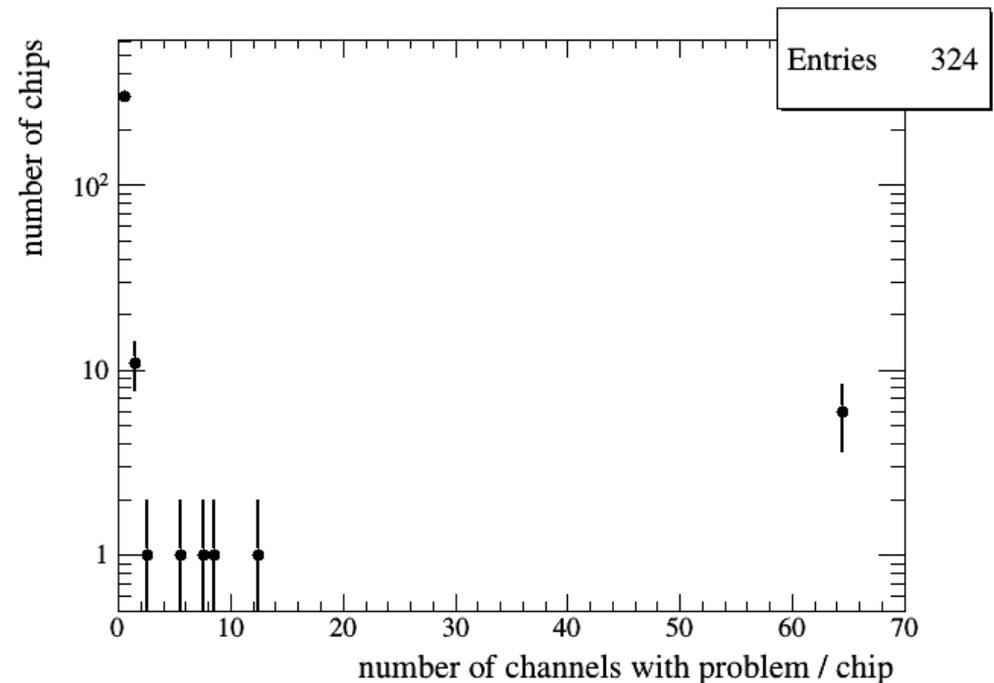
R&D CALICE

Test de la 3^{eme} production de 324 chips effectuée (livrée en 2015)

Tests réalisés à l'X chez Omega (Nathalie, Cyril, Max et stagiaire Alexis Rossi)
+ reliquats des productions antérieures : au total ~ 700 chips utilisables



PROD#3 MICROROC : 324 chips
Testée à Omega (juillet 2016)



PROD#3 93 % sans défaut,
97 % avec une voie morte.

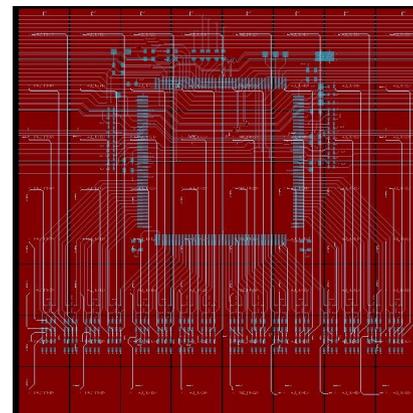
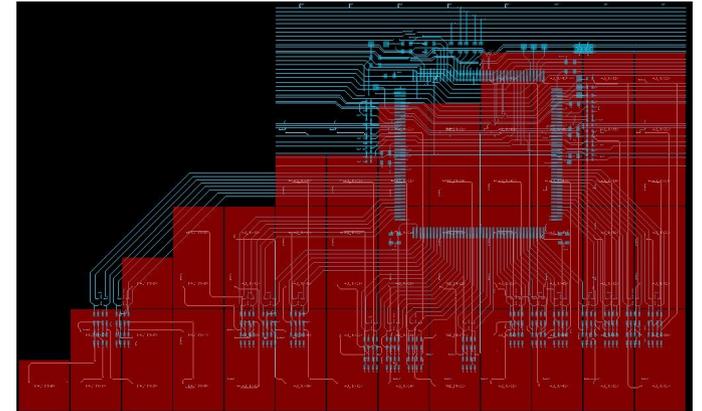
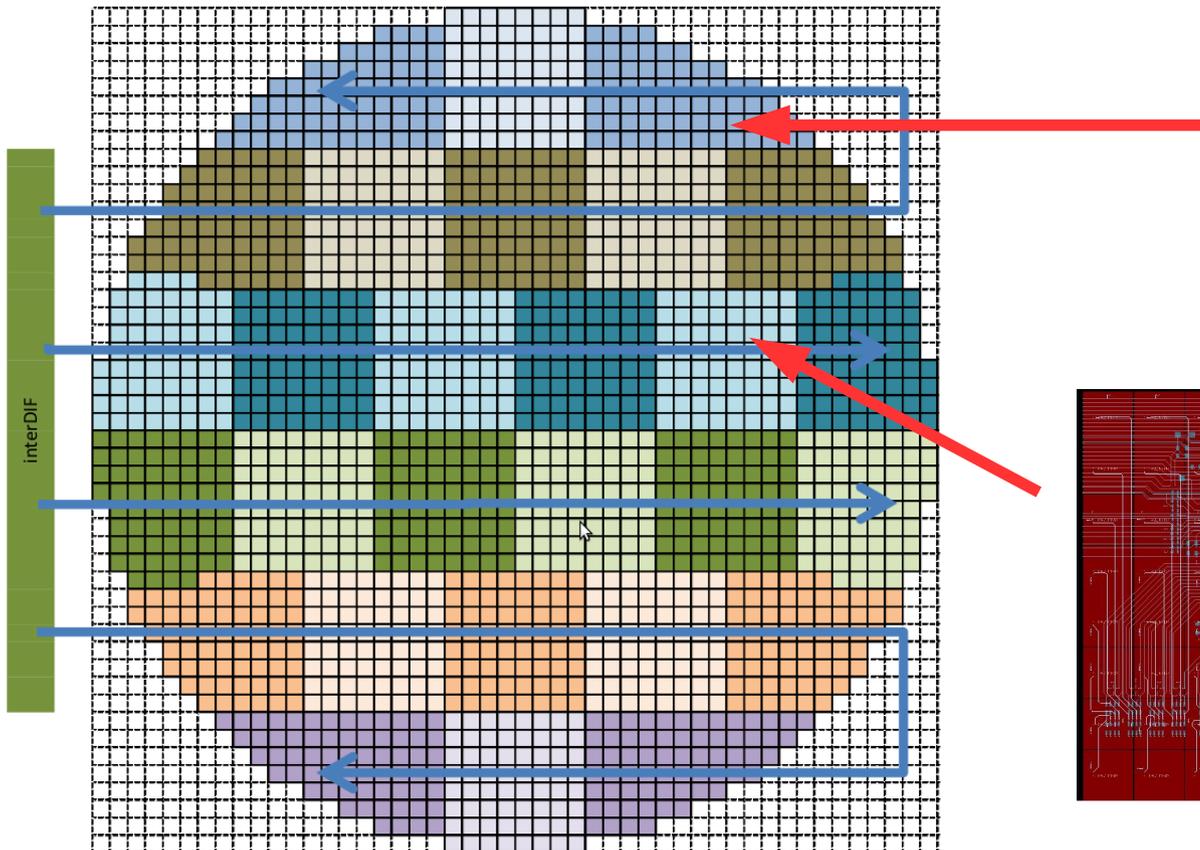
R&D CALICE

Dessin d'un nouvel ASU

Matrice circulaire de pads (~25 % de couches en plus !)

+ Inter-DIF intégrée à l'ASU (moins de connecteurs !)

Production imminente de 2 ASU (budget 2016)

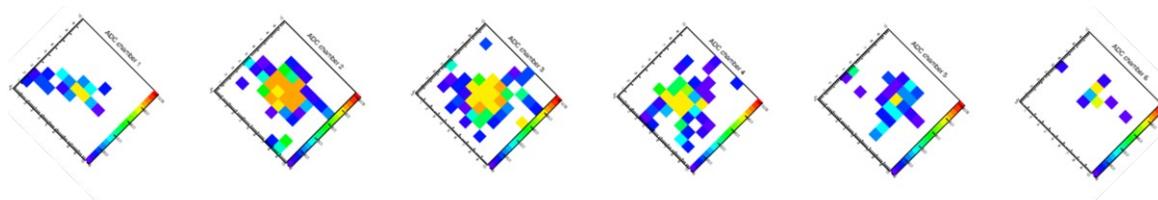


R&D CALICE

Analyse de données en cours

Profils de gerbes dans un SDHCAL-Micromegas virtuel (TB2012)

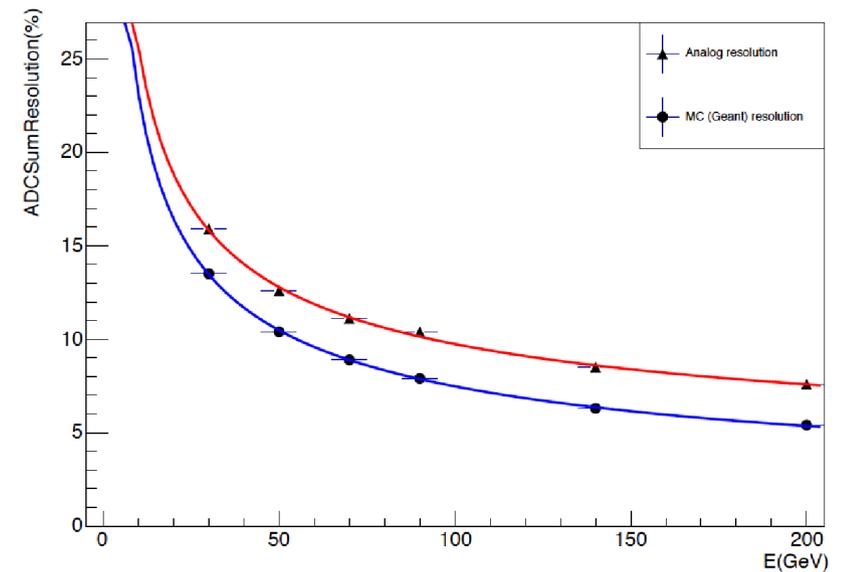
Réponse et résolution d'un mini-ECAL-Micromegas aux électrons (TB2015)



Mini-ECAL 6 plans Micromegas (TB 2015)

→ Comparaison data/MC, présenté à la conf.

MPGD (Octobre 2015), proceedings électroniques



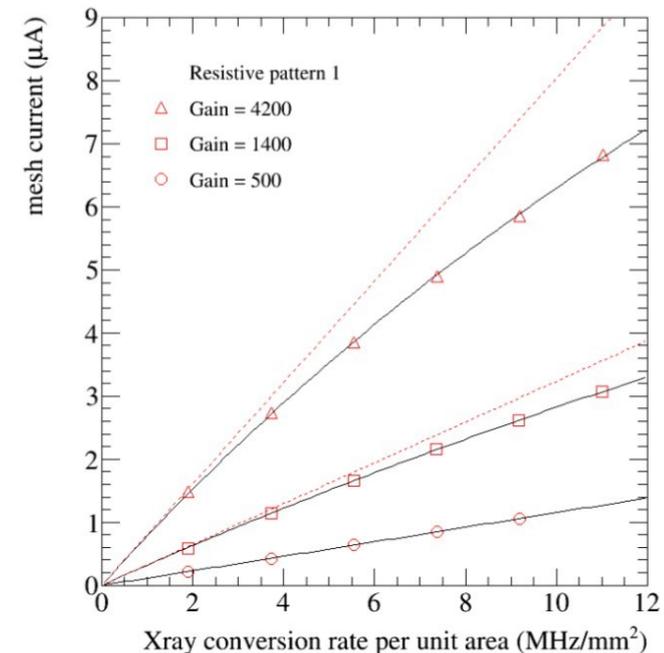
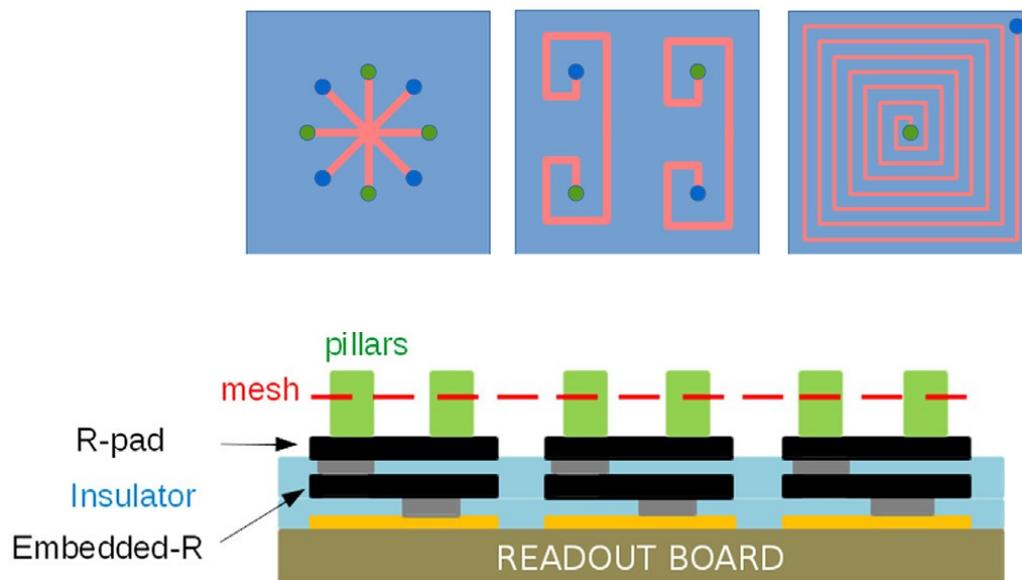
R&D Micromegas résistif

Optimisation du résistif

Suppression des étincelles tout en conservant la proportionnalité et la tenue en flux
Résistif étudié : damier résistif associé à une résistance enterrée
In fine : utilisation du résistif optimisé sur les ASU 50x50 à la place des diodes

Résultats 2015

Suppression des étincelles OK
Proportionnalité jusqu'à des flux de rayons X de MHz/mm^2 !!!



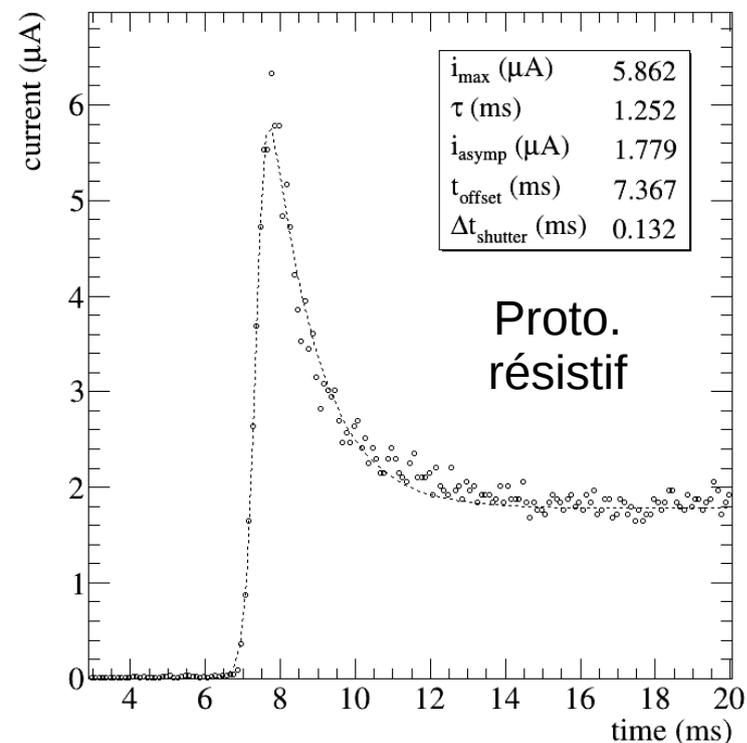
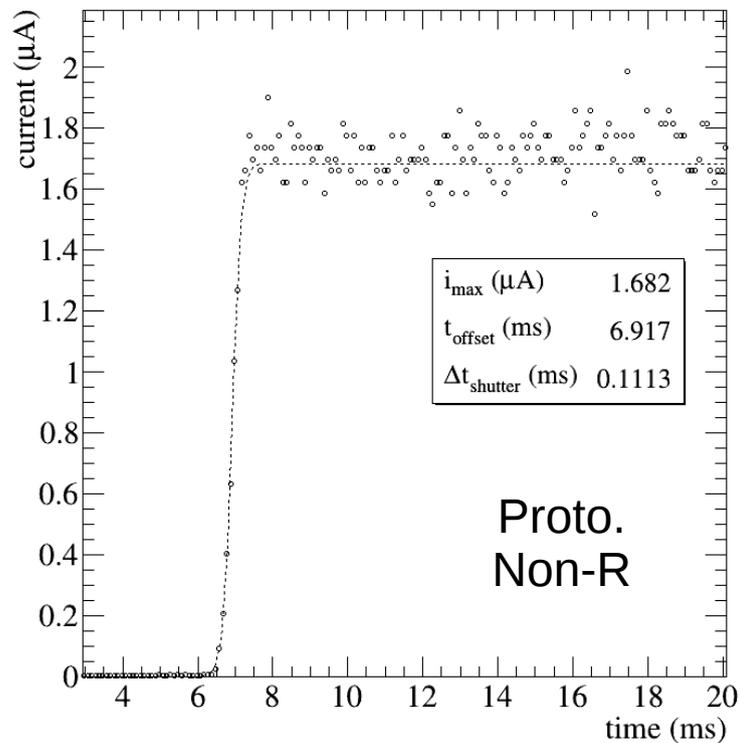
R&D Micromegas résistif

Etudes 2016

Résistivité (ou RC) seuil pour la suppression des étincelles (TB2015)

Hypothèse : RC seuil dépend des caractéristiques temporelles des avalanches

→ mesure du RC des prototypes (procédure OK)



Mesure du RC : réponse détecteur à une irradiation soudaine
Talk session détecteur gazeux, Vienne 2016

R&D Micromegas résistif

Études 2016

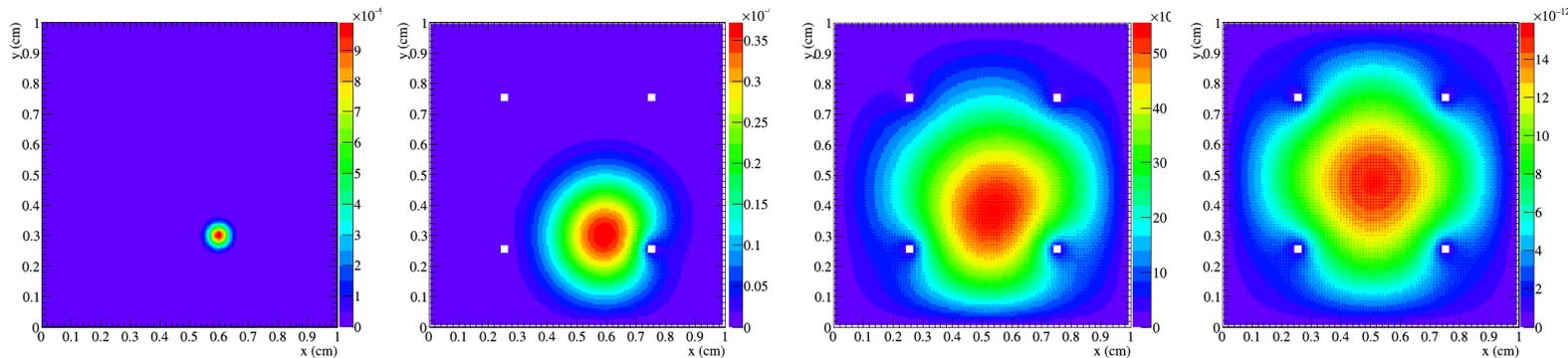
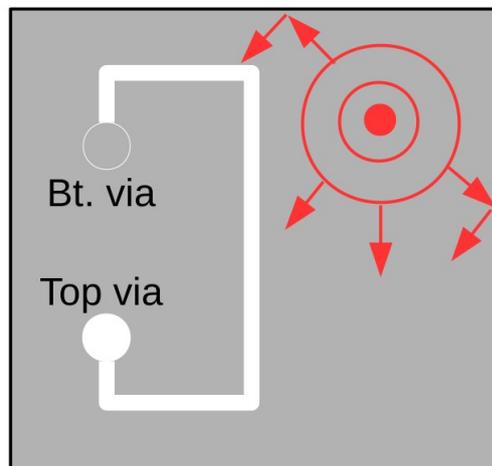
Résistivité (ou RC) seuil pour la suppression des étincelles (TB2015)

Hypothèse : RC seuil dépend des caractéristiques temporelles des avalanches

→ mesure du RC des prototypes (procédure OK)

→ modélisation de l'évacuation des charges (en cours)

→ modélisation du développement des étincelles (en cours)



Modélisation de la diffusion de charge

Prospectives 2017

*Fin 2016 : 2 ASU cablés (moitié LAPP, moitié Weizmann)
Validation design (tests électroniques) + équipement 1 Bulk résistif et 1 GEM.*

*Début 2017 : 4 nouveaux ASU (LAPP/WZ)
Fin 2017 : test des 6 couches sur faisceaux au PS.*

*Missions CALICE (conférence, CERN-workshop+TB, collaboration meetings) :
7.2 kEUR*

*Équipement CALICE : 2 nouveaux ASU avec anodes résistives et Bulk
7.5 kEUR x 2 = 15 kEUR*

Total CALICE = 22.5 kEUR

*Équipement R&D génériques: petits prototypes de différents motifs/résistivités
5 kEUR*