

# INTERNATIONAL MASTERCLASSES

International Masterclasses - hands on particle physics  
hands on particle physics



## International Masterclasses

18<sup>th</sup> International Masterclasses 2022



# But de la journée

- Vous faire découvrir la physique des particules et le métier de chercheur
- Chaque année, ~225 laboratoires/universités de 60 pays différents font découvrir leurs activités à 13000 lycéens
- Aujourd'hui: analyse des données de l'expérience Belle II, située au Japon, avec le groupe du Centre de Physique des Particules de Marseille

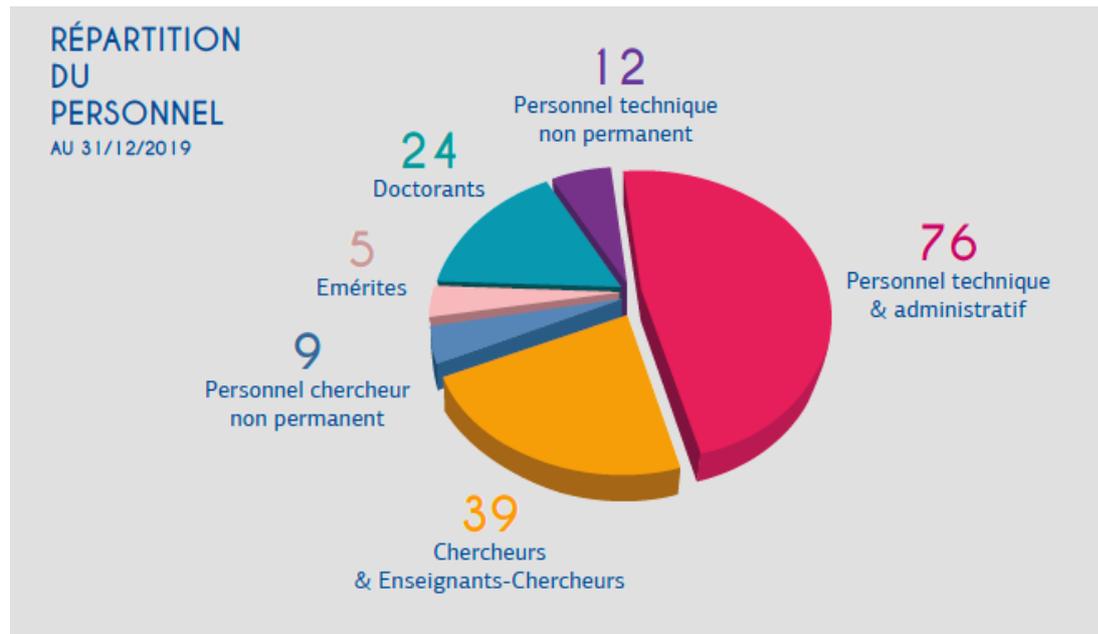


# Agenda de la journée

09:00	→ 09:20	<b>Introduction</b> Orateur: justine serrano (Aix Marseille Univ, CNRS/IN2P3, CPPM, Marseille, France)	🕒 20m	✎
09:20	→ 10:05	<b>Particle physics</b> Orateur: Léonard Polat (Aix Marseille Univ, CNRS/IN2P3, CPPM, Marseille, France)	🕒 45m	✎
10:05	→ 10:25	<b>Life at KEK</b> Orateur: Klemens Lautenbach (CPPM Marseille)	🕒 20m	✎
10:25	→ 10:40	<b>Pause</b>	🕒 15m	
10:40	→ 11:25	<b>Belle II experiment</b> Orateur: Robin LEBOUCHER ((CNRS)UMR7346)	🕒 45m	✎
11:25	→ 11:45	<b>Explication exercices</b> Orateur: justine serrano (Aix Marseille Univ, CNRS/IN2P3, CPPM, Marseille, France)	🕒 20m	✎
12:45	→ 14:30	<b>Exercices</b>	🕒 1h 45m	✎
14:30	→ 14:50	<b>Preparation visio</b>	🕒 20m	✎
15:00	→ 16:00	<b>Visio</b>	🕒 1h	✎

# Le Centre de Physique des Particules de Marseille

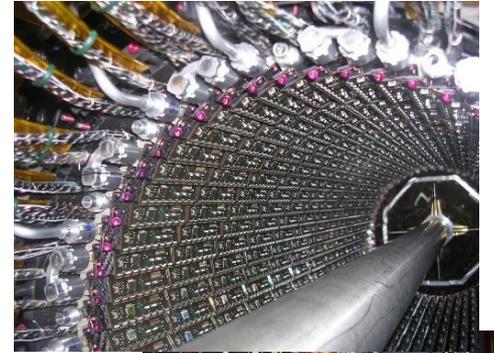
- Laboratoire fondé en 1983
- Unité mixte de recherche: CNRS et Université Aix Marseille
- Aujourd'hui ~170 personnes
- But : étude de l'infiniment petit et de l'infiniment grand pour comprendre le monde qui nous entoure
  - **Physique des particules** : constituants élémentaires de la matière et leur interactions
  - **Cosmologie** : composition de l'Univers primordial et son évolution
  - **Astroparticules** : observation des particules élémentaires dans l'Univers
  - Et **interdisciplinarité**



Le CPPM participe à la construction des expériences et à l'analyse des données

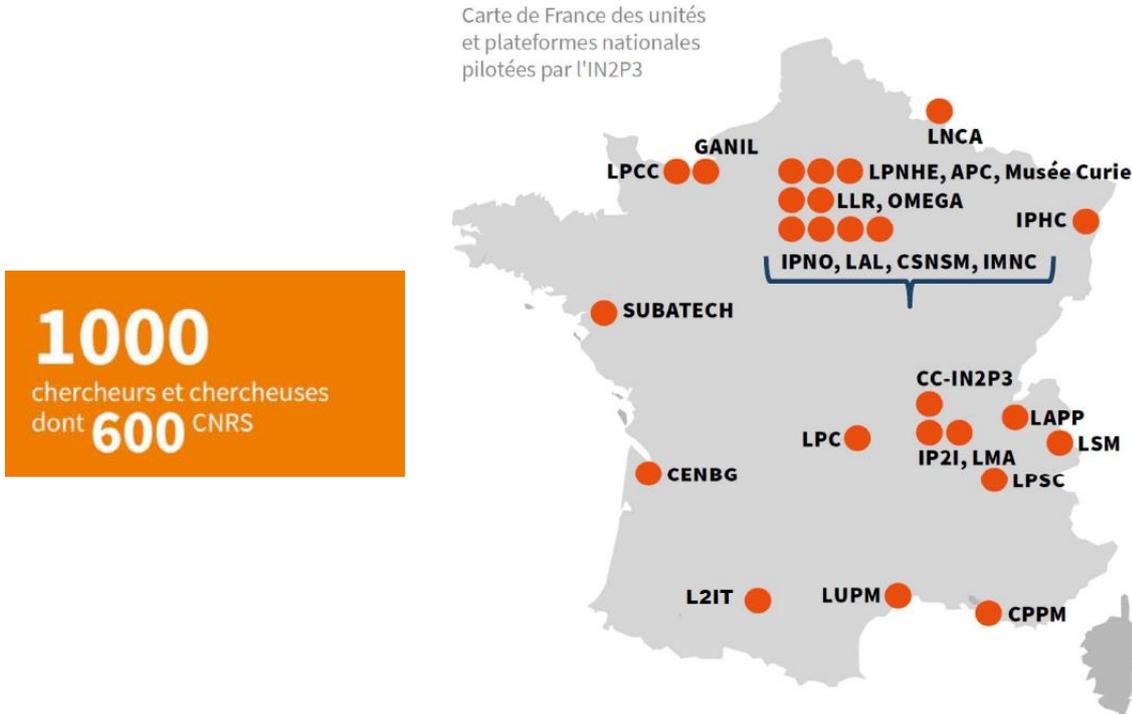
# Des compétences variées

- Ingénierie : mécanique, électronique, informatique
- Equipement de pointe, salle blanche, salle noire
- Support administratif
- Cellule communication: media et grand public
- Différentes formations
  - BEP
  - BAC
  - BTS
  - Diplôme d'ingénieur
  - Doctorat
  - ...



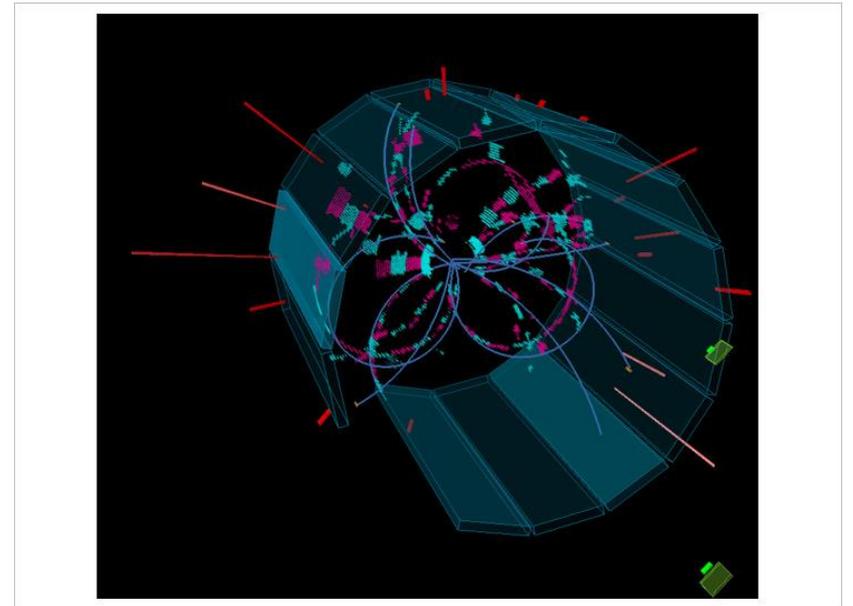
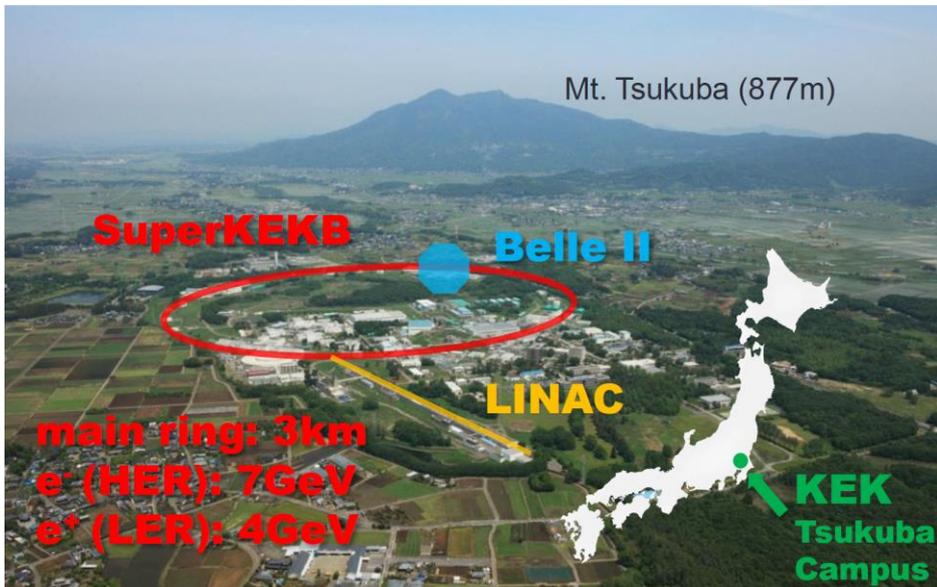
# D'autres laboratoires en France

- Regroupés dans l'Institut de physique des particules et physique nucléaire (IN2P3), au sein du CNRS



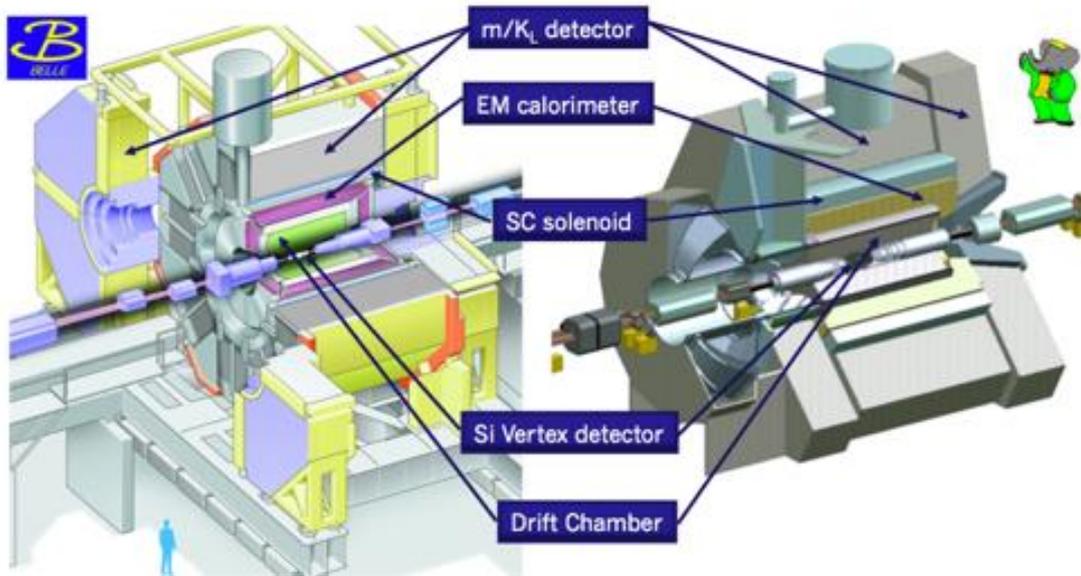
# Belle II

- A KEK, ville de Tsukuba à 60km the Tokyo
- Collisionneur électron – positron
  - étude des particules contenant le quark b
  - Mise à jour de l'expérience Belle qui a pris des données jusqu'en 2010



# 2000-2010: Babar (Californie) et Belle (Japon)

Les mesures ont conduit au prix Nobel de 2008



## The Nobel Prize in Physics 2008



Photo: University of Chicago

Yoichiro Nambu

Prize share: 1/2



© The Nobel Foundation  
Photo: U. Montan

Makoto Kobayashi

Prize share: 1/4



© The Nobel Foundation  
Photo: U. Montan

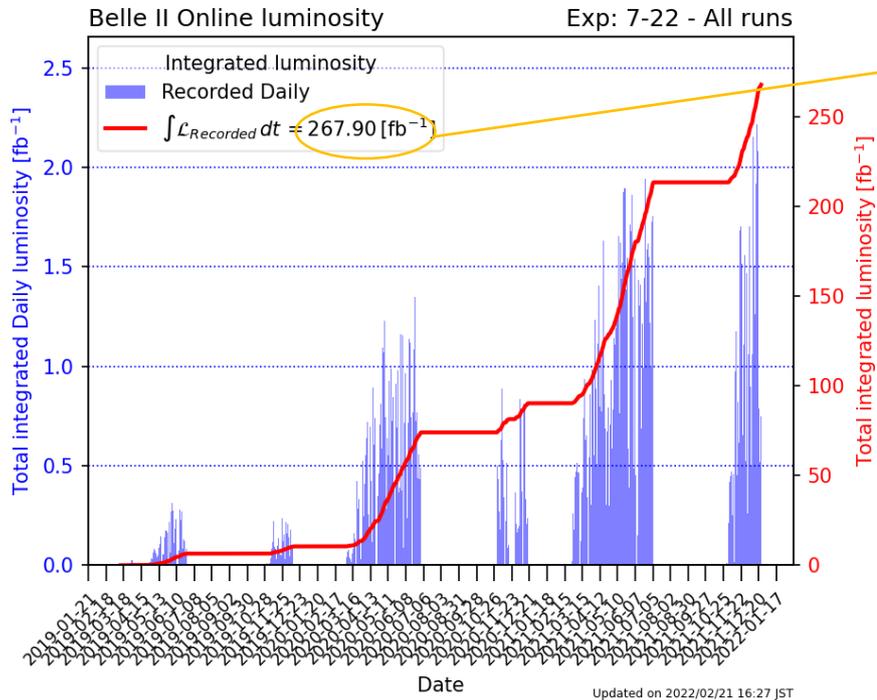
Toshihide Maskawa

Prize share: 1/4

The Nobel Prize in Physics 2008 was divided, one half awarded to Yoichiro Nambu *"for the discovery of the mechanism of spontaneous broken symmetry in subatomic physics"*, the other half jointly to Makoto Kobayashi and Toshihide Maskawa *"for the discovery of the origin of the broken symmetry which predicts the existence of at least three families of quarks in nature"*.

# La prise de données de Belle II

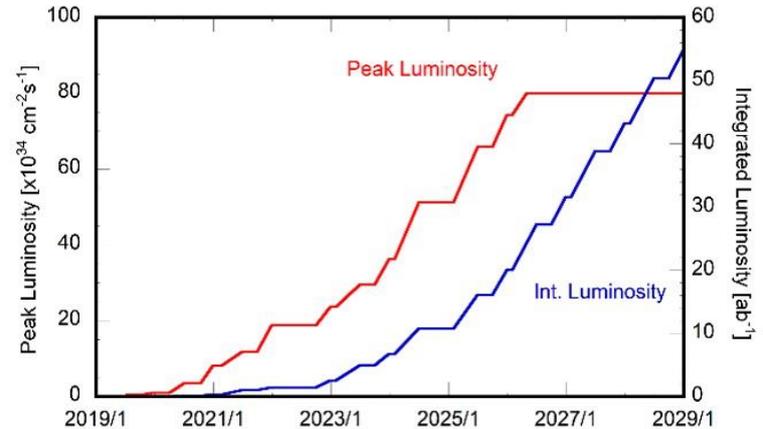
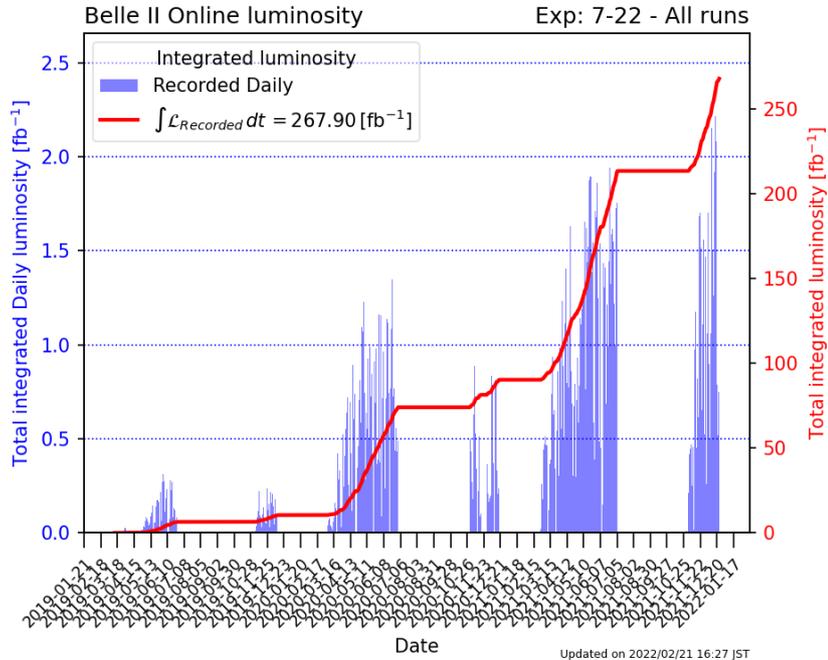
La quantité de données enregistrées est donnée par la **luminosité**, exprimée en barn<sup>-1</sup> (1b=10<sup>-24</sup> cm<sup>2</sup>)



= 267 millions de paires de quarks beaux!

# La prise de données de Belle II

La quantité de données enregistrées est donnée par la luminosité, exprimée en barn<sup>-1</sup> (=10<sup>-24</sup> cm<sup>2</sup>)



On veut faire des mesures de précisions, ou chercher des processus très rares

➡ Grande luminosité (50x Belle en ~2030)

# La collaboration Belle II

~1100 physiciens

En France: Orsay, Strasbourg, Marseille

