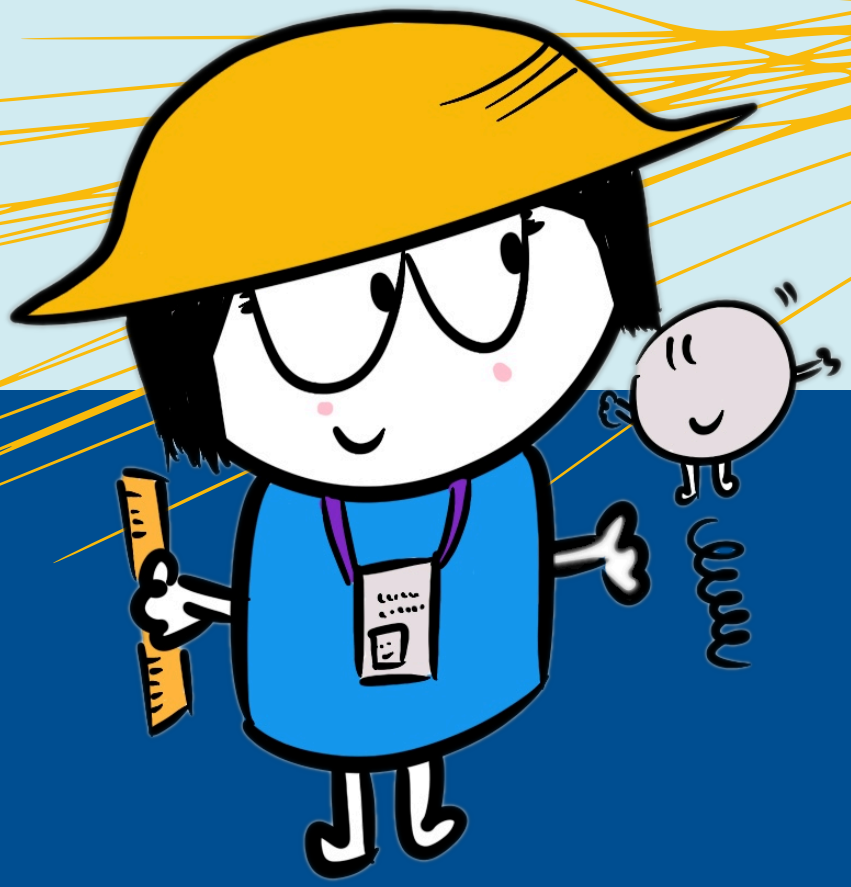
العالم الغامض لتجربة

LHCb

وكواركاتها المرحة

كتاب تلوين مليء بالأنشطة الممتعة



العالم الغامض لتجربة

LHCb

وكواركاتها المرحة

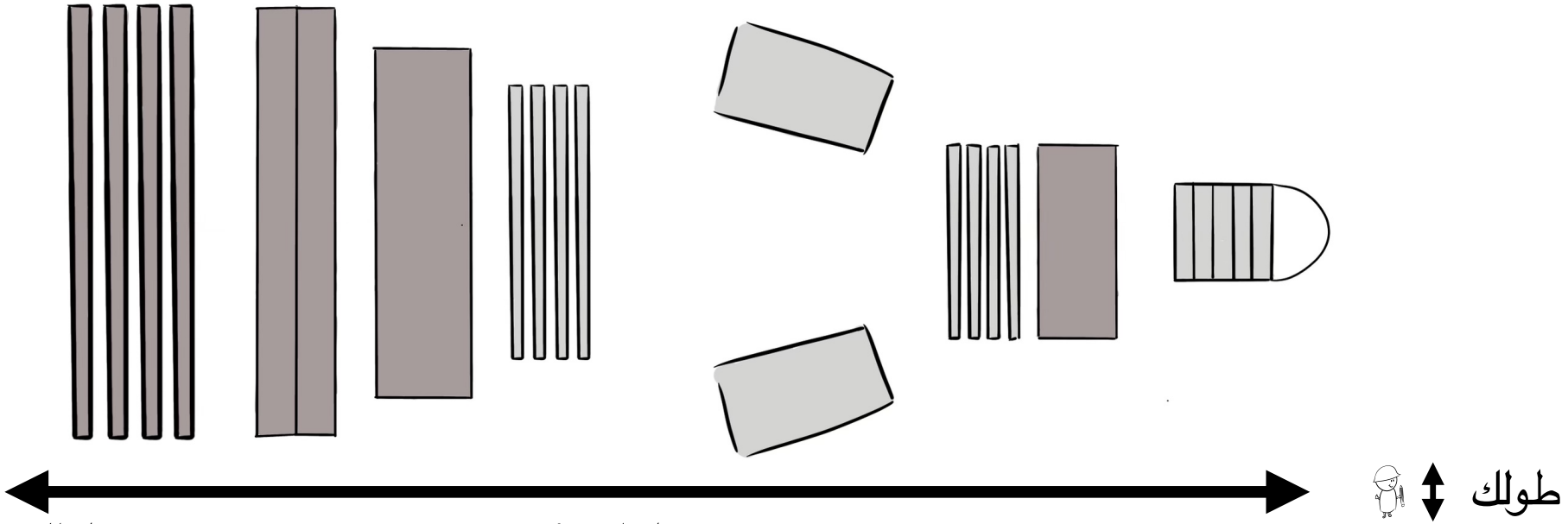
كتاب تلوين مليء بالأنشطة!

الكون مليء بالأسرار. ما أصغر الأشياء التي يتكوّن منها؟ ما المادة المظلمة التي تجعل النجوم تدور بسرعة كبيرة؟ وهل المادة والمادة المضادة متشابهتان؟

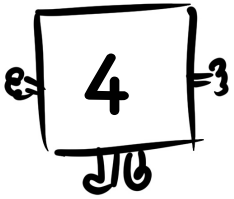
أسئلة كثيرة جدًا لا يستطيع شخص واحد وحده
الإجابة عنها

للإجابة عن هذه الأسئلة، تعاون العلماء من جميع أنحاء العالم ووحّدوا جهودهم.

لقد بنوا آلة كبيرة تُسمّى **LHCb**، لالتقاط صورة لأصغر الأجزاء التي يتكوّن منها الكون: الجسيمات

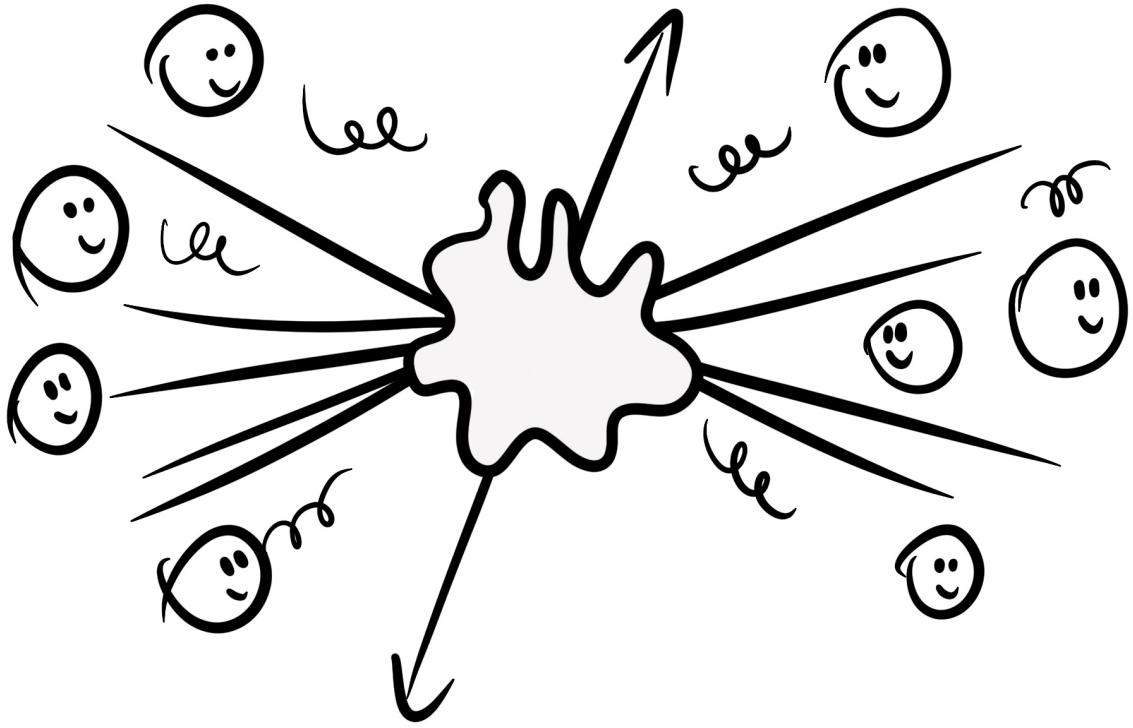


طول **LHCb**: نحو **20** مرة من طولك

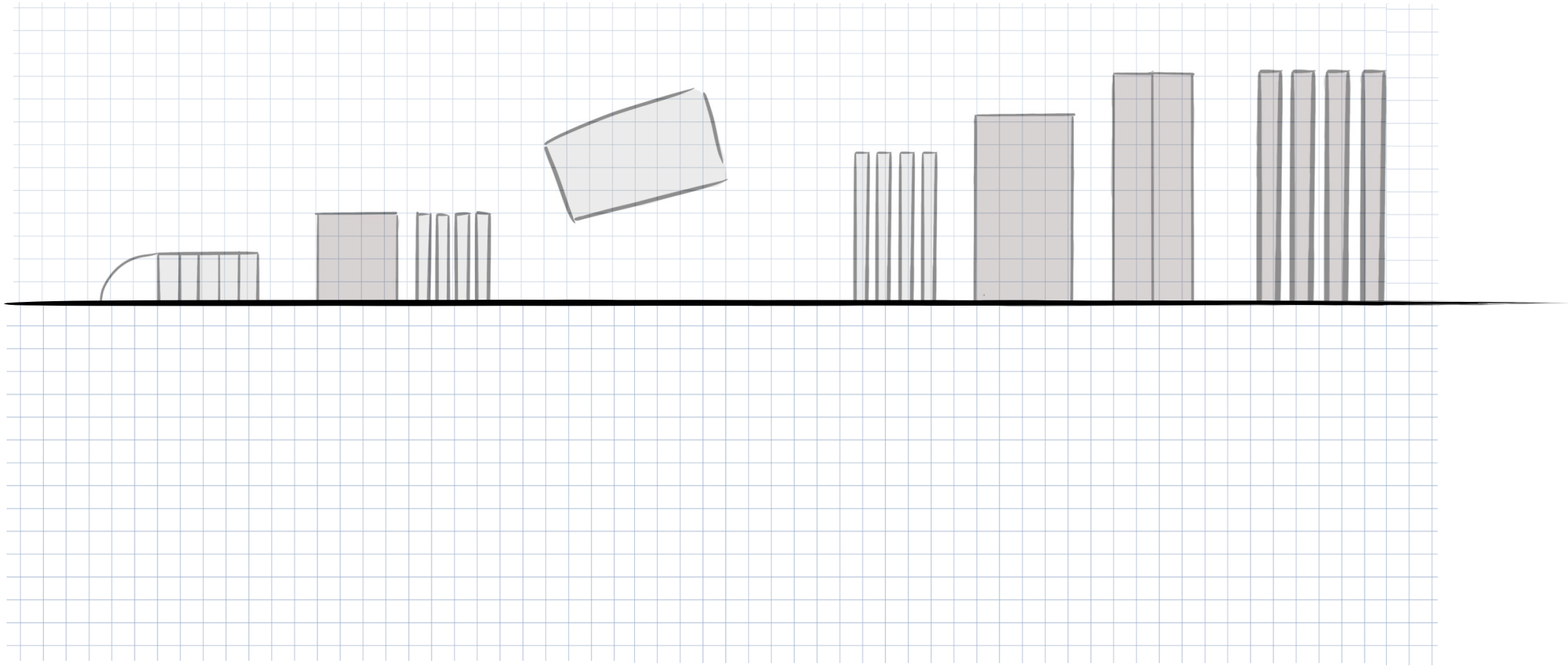


*الأجزاء المختلفة من الآلة غير ممثّلة بالمقياس نفسه في هذا الرسم.

تلتقط تجربة **LHCb** صورةً للجسيمات التي تنتج عندما تتصادم البروتونات وهي تدور بسرعة كبيرة جدًا داخل جهاز **LHC** في **CERN**.



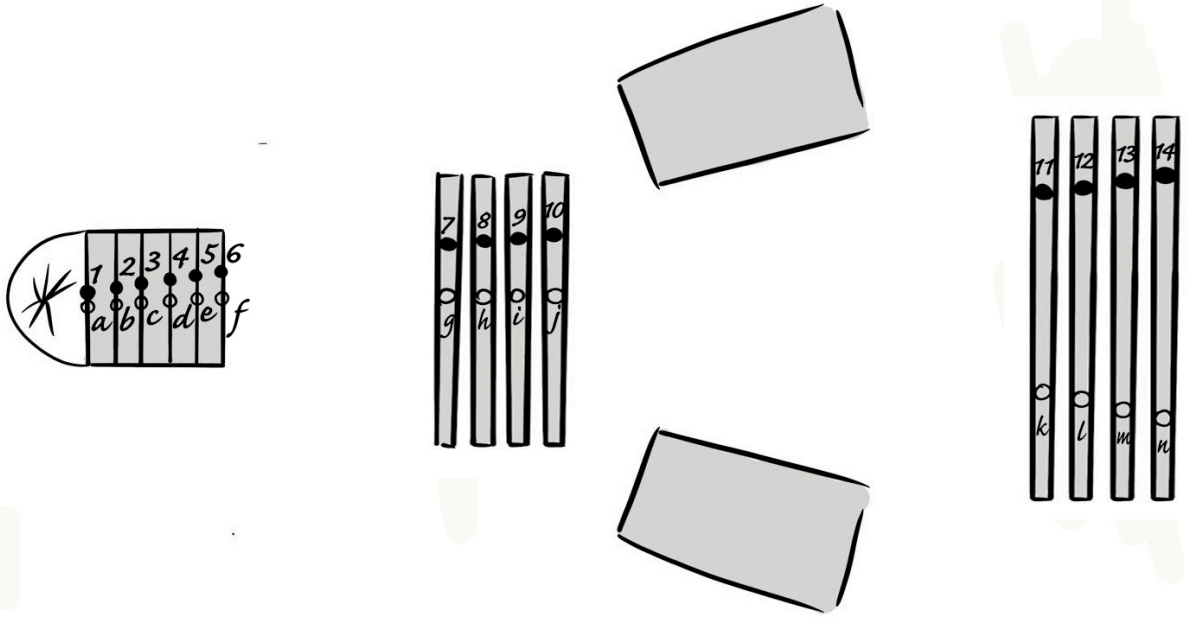
نشاط: تجربة LHCb متناظرة. ارسم النصف الناقص.



*الأجزاء المختلفة من الآلة غير ممثّلة بالمقياس نفسه في هذا الرسم.

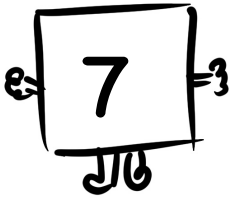
تترك الجسيمات آثارًا تدلّ على مرورها (مثل الحصى الصغيرة في قصة عقلة الإصبع)، عندما تعبر داخل الجهاز. ومن خلال وصل هذه الآثار الصغيرة بعضها ببعض، يمكننا رؤية مسار الجسيم داخل تجربة **LHCb**.

الجسيم الأبطأ يكون مساره أكثر انحناءً. أمّا الجسيمات الأسرع، فتكون مساراتها شبه مستقيمة.



- **إلكترون**
- **بوزيترون**

نشاط: صِل الأرقام بعضها ببعض لتجد مسار جسيم داخل LHCb. ثم صِل الحروف لتجد مسار الجسيم الثاني.



*الأجزاء المختلفة من الآلة غير ممثّلة بالمقياس نفسه في هذا الرسم.

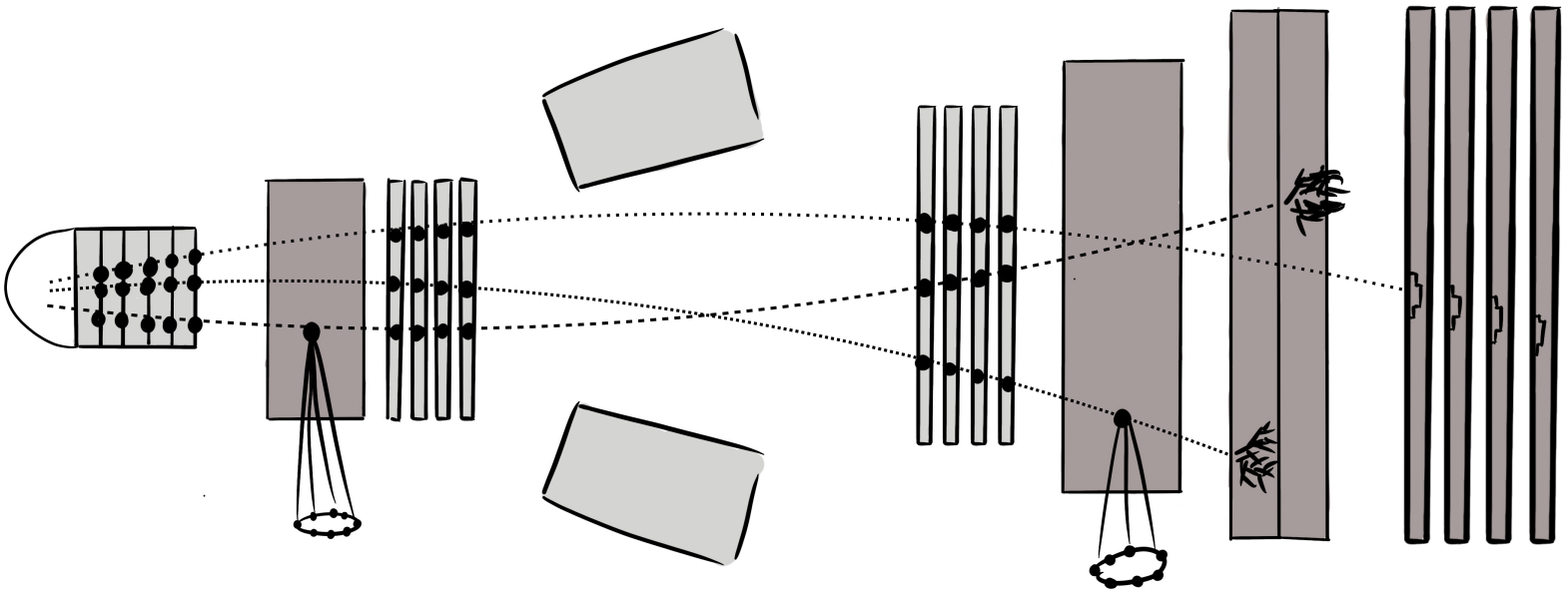
بعض أجزاء تجربة **LHCb** مصمَّمة للتعرّف إلى الجسيمات المختلفة. تمامًا كما يساعدك أنفك على معرفة ما يوجد داخل الفرن، حتى لو لم ترَ ما في داخله: فتدرك فورًا إن كان سمكًا أم كعكة شوكولاتة!

داخل تجربة **LHCb**، يترك كل نوع من الجسيمات آثارًا مختلفة قليلًا، تشبه الحلقات أو الأغصان الصغيرة أو المنصّات الصغيرة.

ميون .....

إلكترون .....

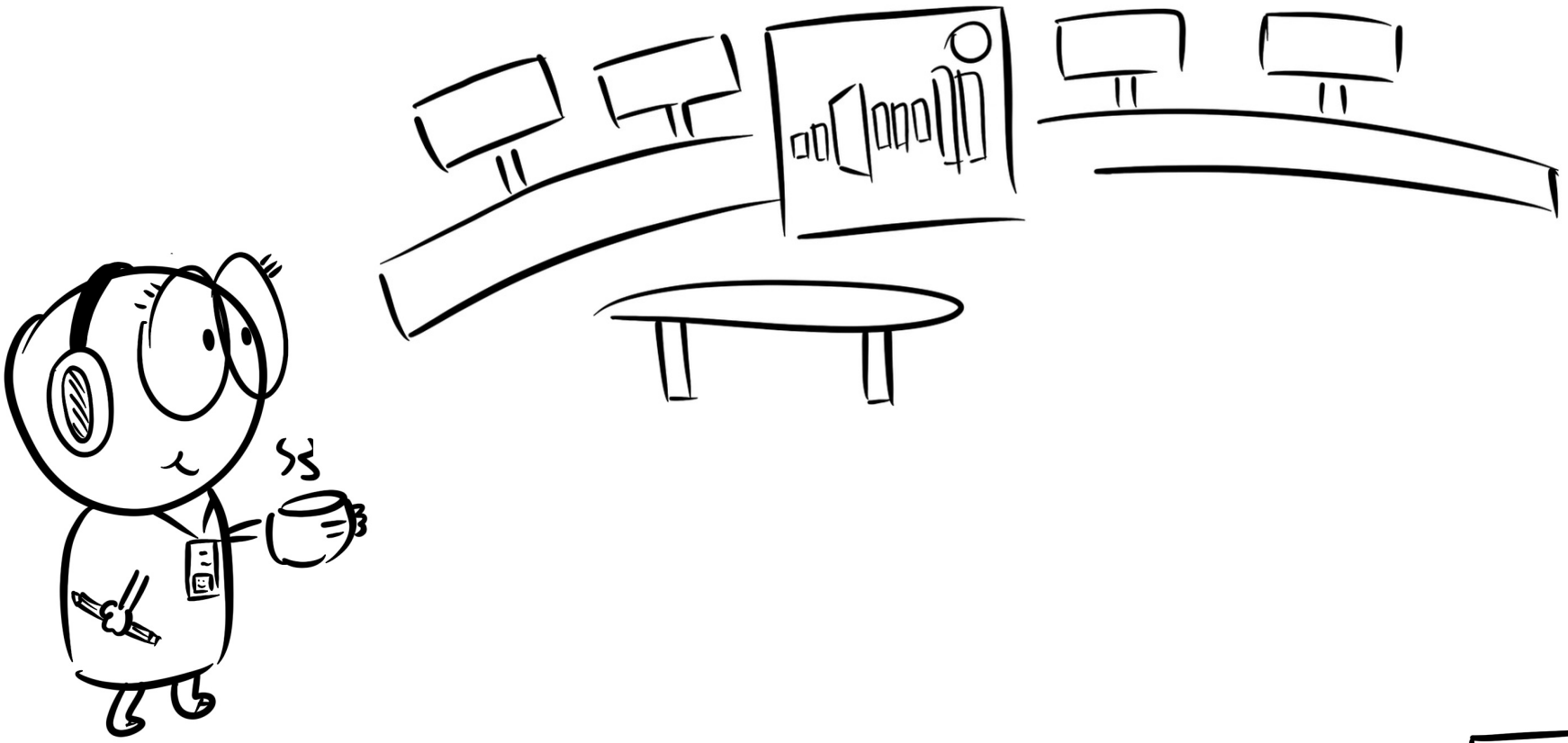
بيون .....



نشاط: لوّن كل جسيم بلون مختلف، ثم لوّن الأثر الذي تركه داخل LHCb.

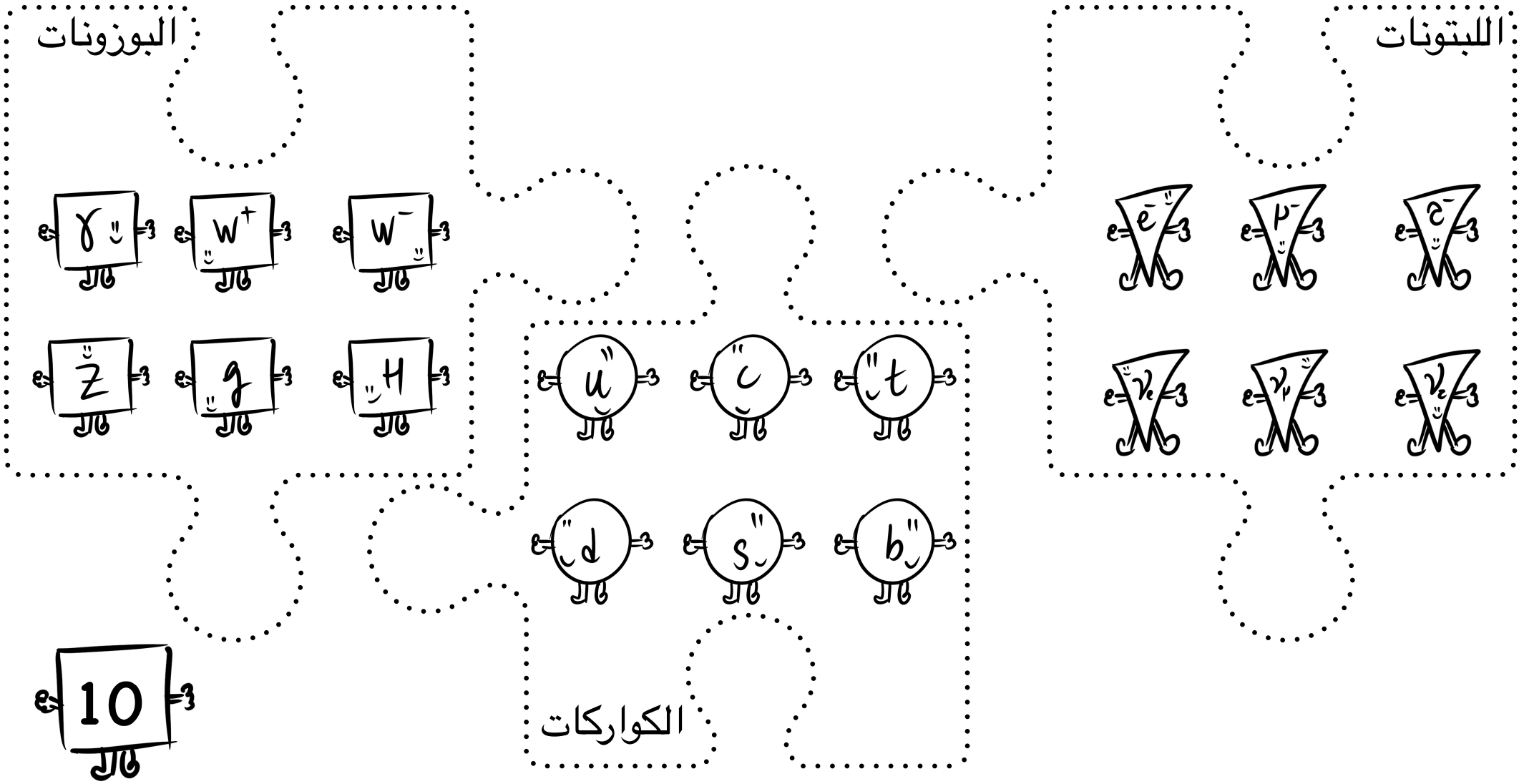
*الأجزاء المختلفة من الآلة غير ممثّلة بالمقياس نفسه في هذا الرسم.

توجد هذه الآلة تحت الأرض، ويجب أن يراقبها العلماء ليلًا نهارًا من غرفة التحكّم.

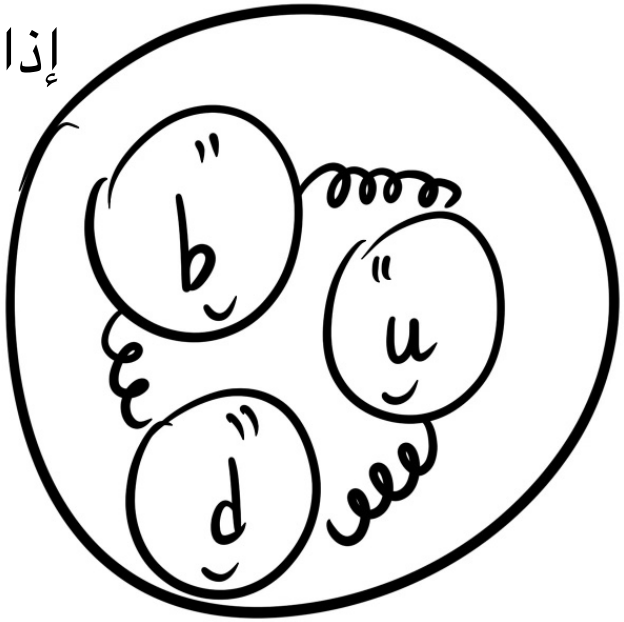


بفضل تجربة **LHCb**، يمكننا دراسة أصغر أجزاء الكون: الجسيمات الأساسية.

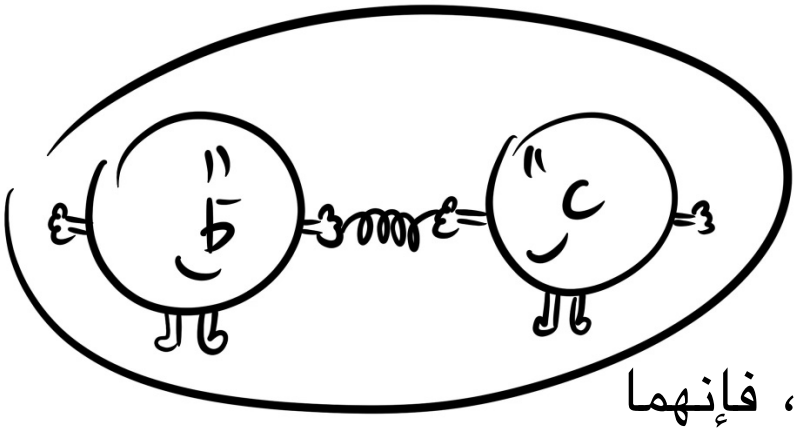
وهي تنقسم إلى ثلاث مجموعات مختلفة: البوزونات و الكواركات و اللبتونات.



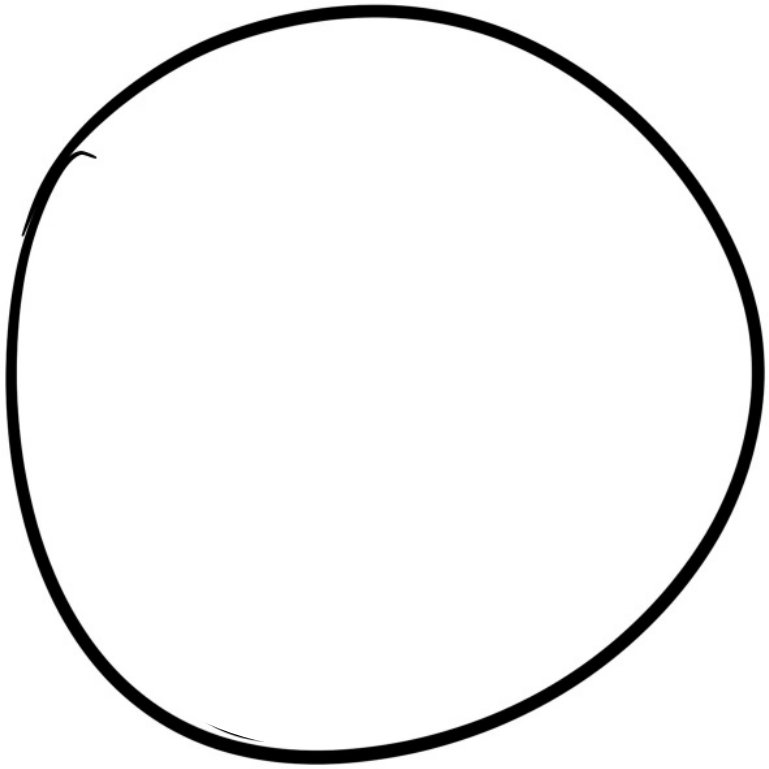
الكواركات مميّزة جدًا: فهي لا تتحرّك وحدها، بل تكون دائمًا ضمن مجموعة لتشكّل جسيمًا أكبر.



إذا اجتمعت ثلاثة كواركات معًا، فإنها تكوّن جسيمًا يُسمّى باريون.



و إذا اجتمع كواركان، فإنهما يكوّنان جسيمًا يُسمّى ميزون.



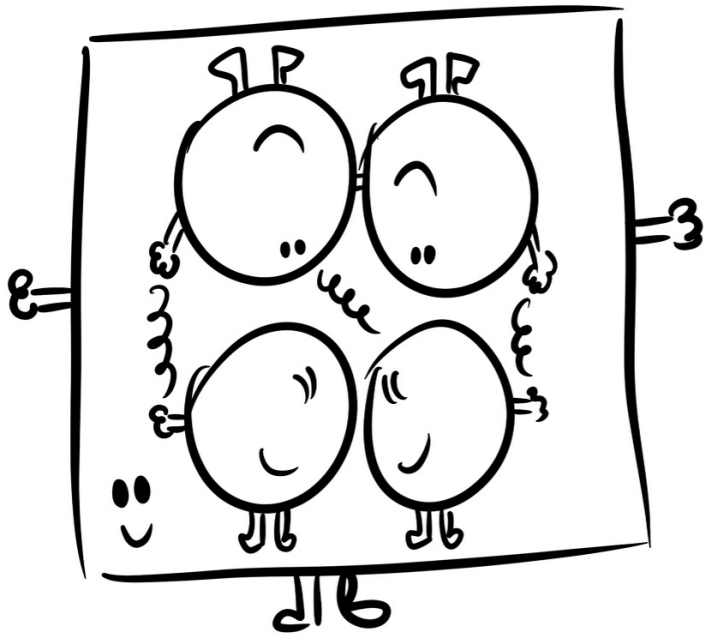
مثلًا، البروتون هو جسيم يتكوّن من كواركين علويَّين، نرمز إليهما بحرف "u" صغير، وكوارك سفلي واحد، نرمز إليه بحرف "d" صغير.

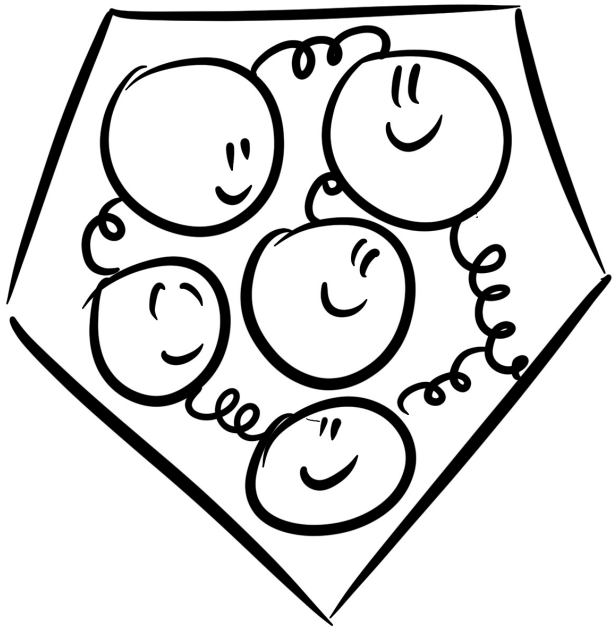
نشاط: ارسم داخل الدائرة الكواركات الثلاثة التي تكوّن البروتون.

يمكنك أن تستوحي طريقة رسم الكوارك من الصفحة 10.

في تجربة **LHCb**، شاهد العلماء أيضًا مجموعات من أربعة كواركات!

وتُسمّى هذه المجموعة تيتراكوارك.



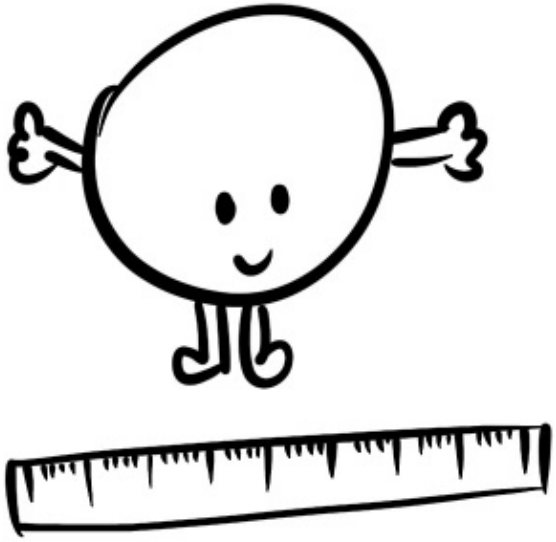


كما رُصدت أيضًا مجموعات مكوّنة من خمسة كواركات، تُسمّى بنتاكواركات.

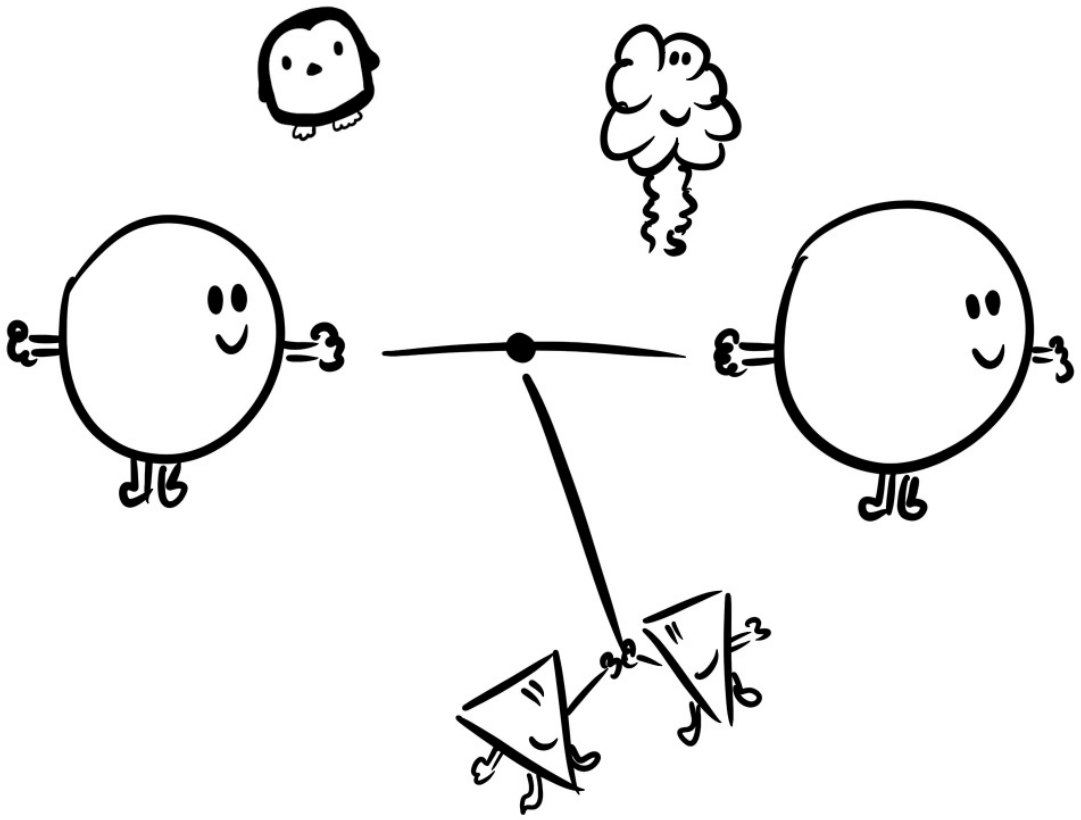
البنتاكواركات والتيتراكواركات نادرة جدًا، لكنها تساعد العلماء على فهم كيفية التصاق الكواركات ببعضها البعض.

لكي يفهم العلماء الجسيمات بشكل أفضل، فإنهم يحاولون قياس وزنها بدقّة كبيرة.

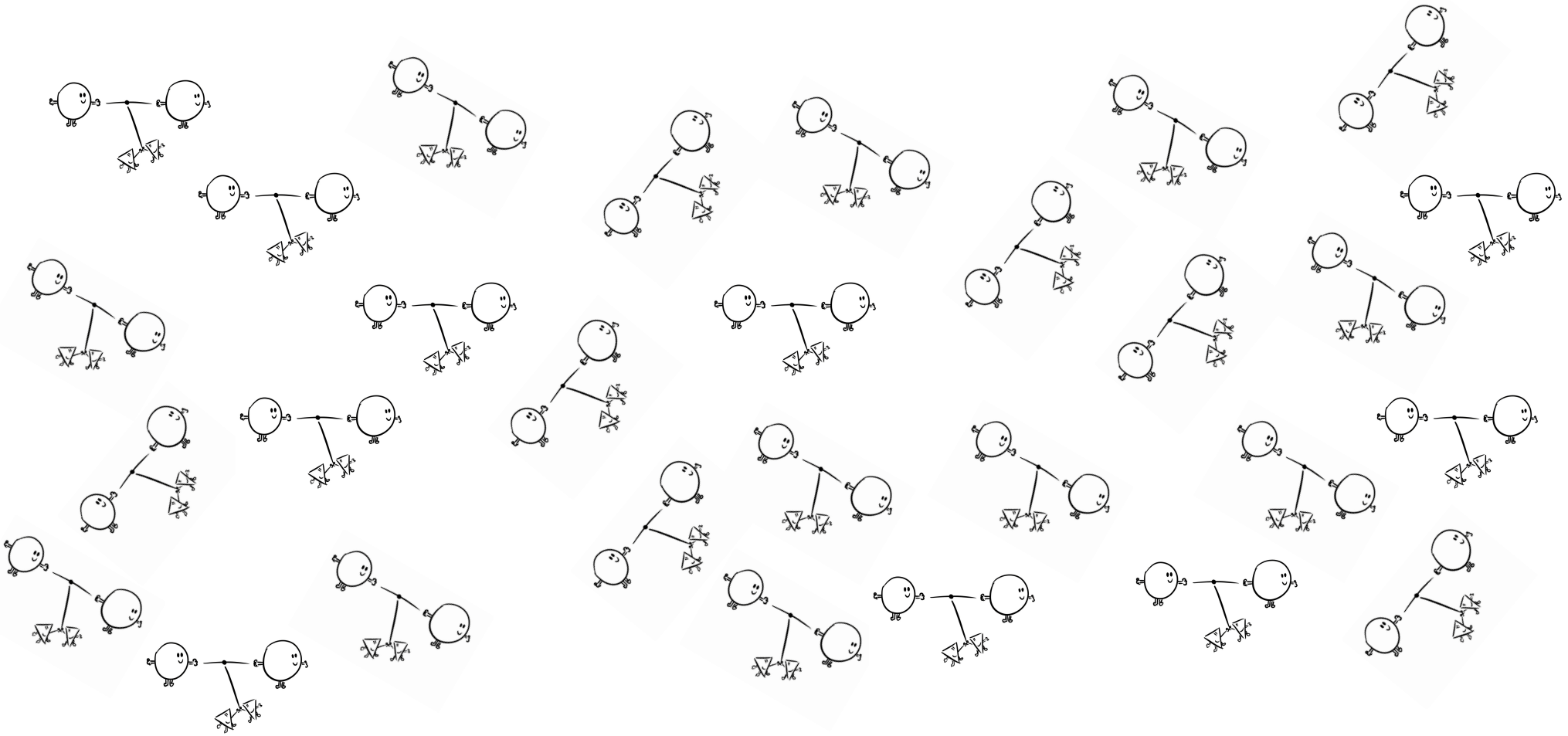
وأنت، هل تعلم كم تزن؟



يمكن للكواركات أيضًا أن تتحوّل وتنتج جسيمات أخرى.
وهذا ما نسمّيه تفكّكًا.

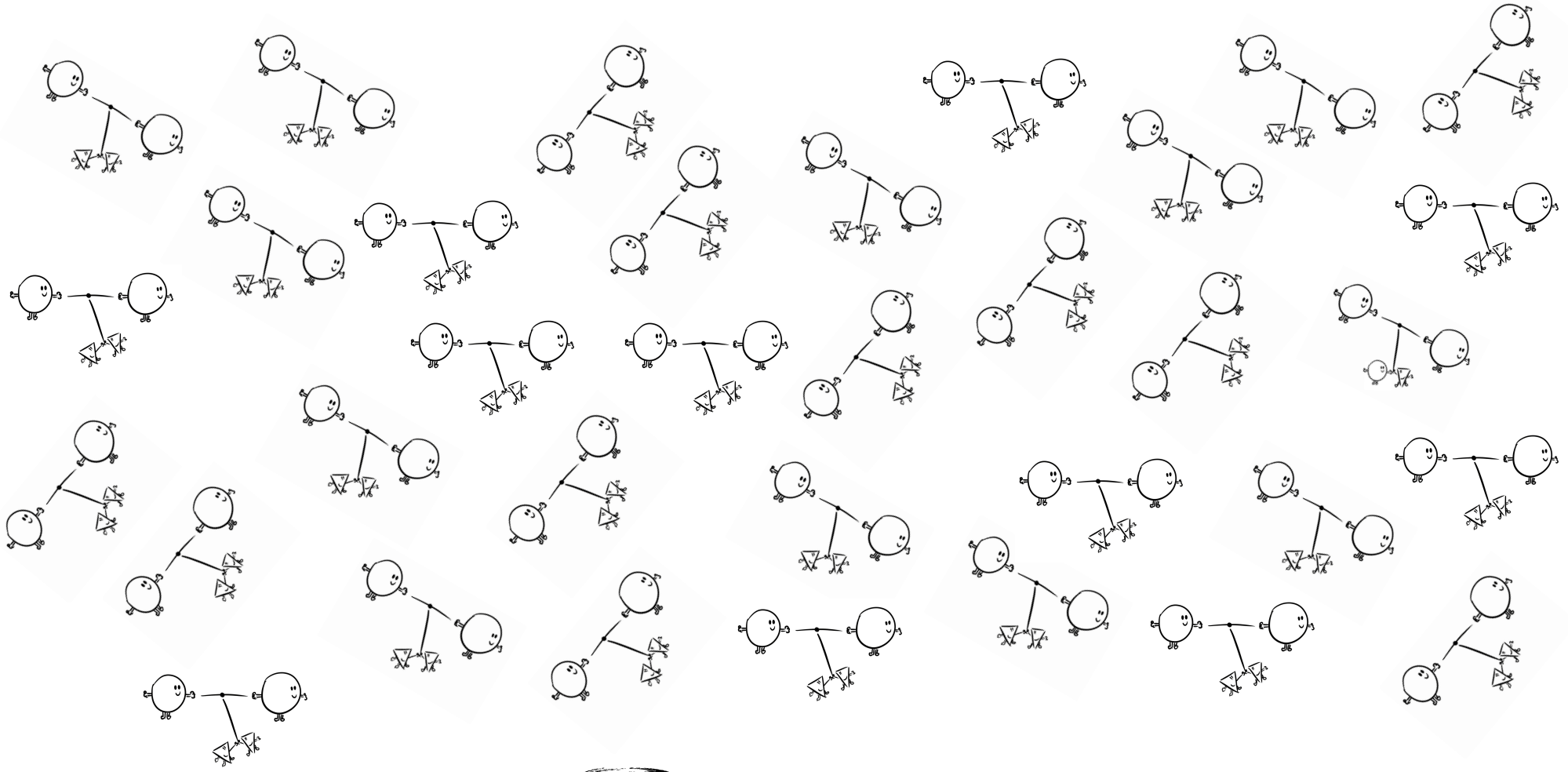


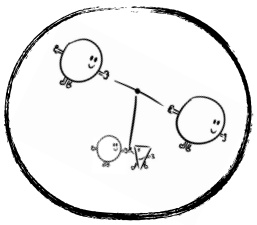
يمكننا معرفة مدى تكرار نوع معيّن من التفكّك عبر عدّ عدد المرّات التي يحدث فيها هذا التفكّك.



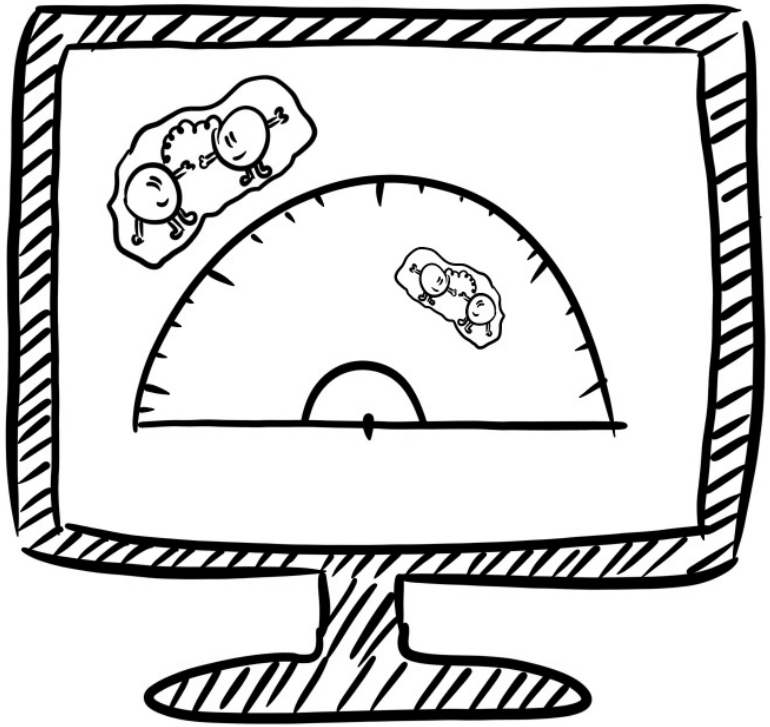
نشاط: كم تفكّكًا يمكنك أن تعدّ؟

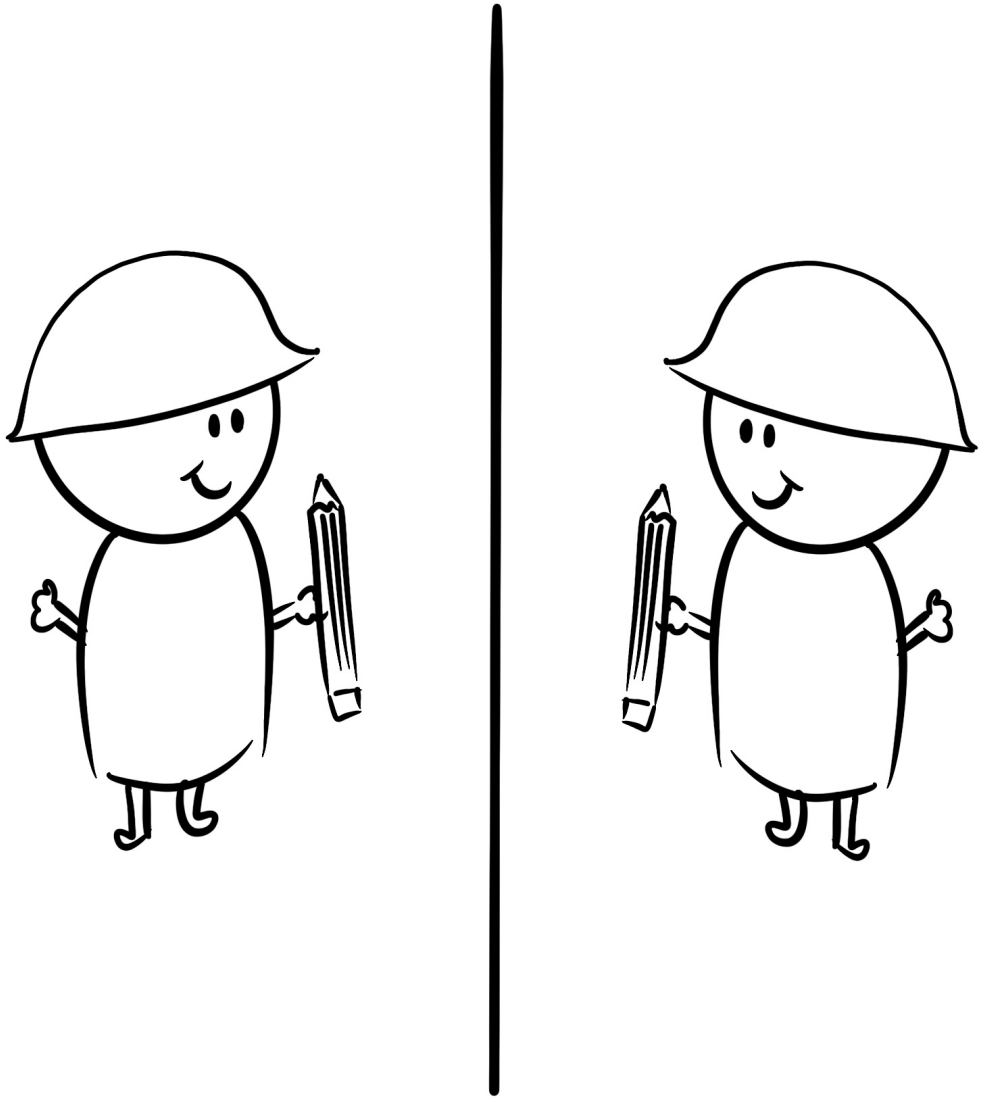
بعض أنواع التفكّك نادرة جدًا: أحيانًا نجد تفكّكًا مميّزًا واحدًا فقط من بين مليار تفكّك.



نشاط: ابحث عن التفكّك النادر  بين التفكّكات الأخرى.

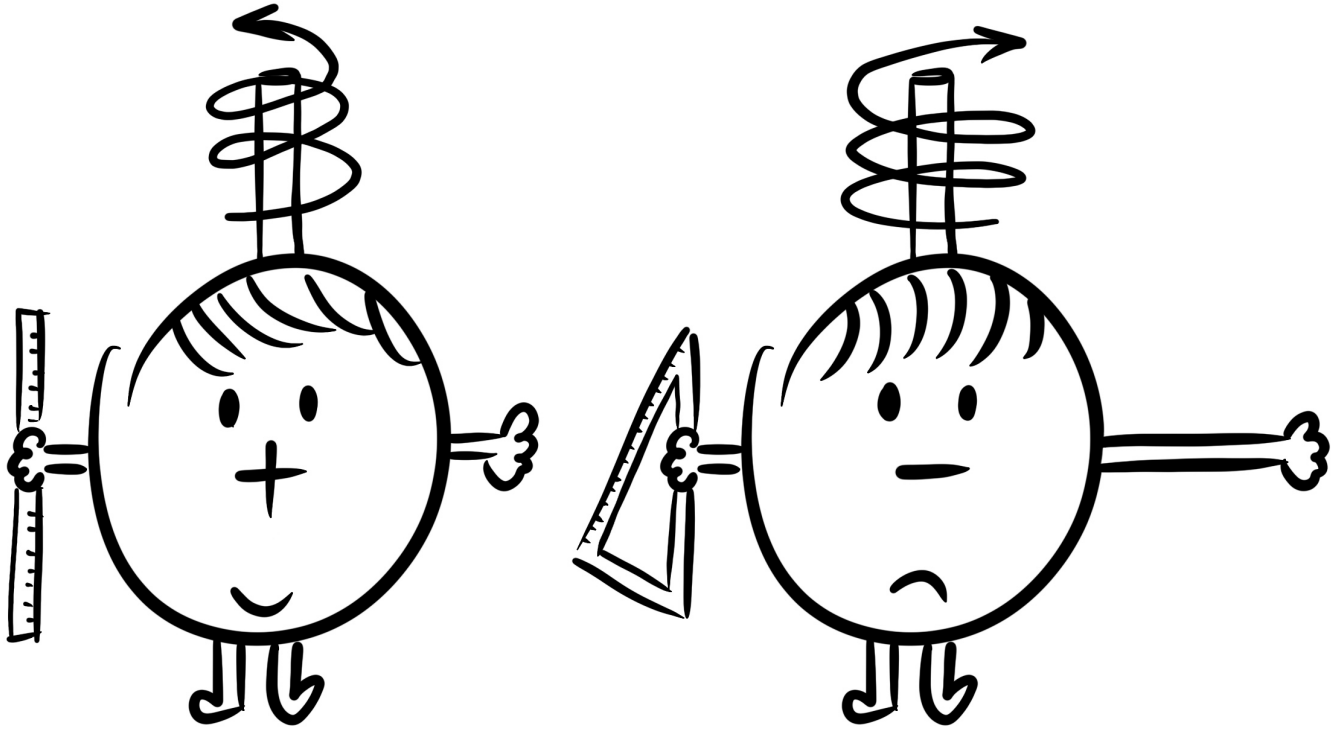
من خلال دراسة هذه التفكّكات النادرة، يمكننا أن نحاول إيجاد الفروقات بين المادة والمادة المضادّة.





الأمر يشبه قليلًا البحث عن الفروقات بين جسمٍ ما وانعكاسه في المرآة.

عندما تنظر إلى نفسك في المرآة، هل ترى أي فروقات بينك وبين انعكاسك؟



نشاط: ابحث عن الاختلافات الستة بين المادة والمادة المضادّة.

بفضل تجربة **LHCb**، نأمل أن نجد إجابات لبعض الأسئلة الكبيرة عن الكون!

فكلّ شخص لديه أسئلة جديدة يريد أن يكتشفها، وربما أنت أيضًا.

نشاط: ارسم على هذه الصفحة أكثر شيء يثير فضولك في العالم!

الآن دورك!

يمكنك إرسال رسمتك إلى **lhcb-kidbook@cern.ch** كي تُعرض على اللوحة:
https://lhcb-outreach.web.cern.ch/lhcbkidbook

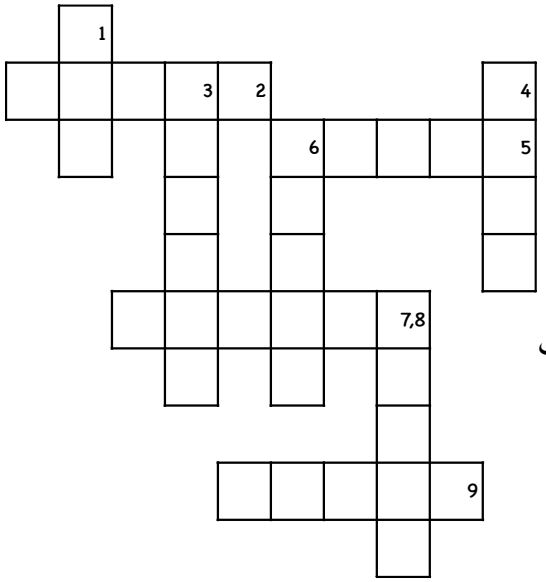
قاموس صغير وألعاب كلمات

ب	ن	ط	و	ك	و	ن	ت	ي	س				
ا	و	ب	ل	ا	ض	ت	ل	ز	ن				
ر	ط	ز	د	ش	م	ع	ي	ض	ت				
ي	ت	ا	و	ف	ز	ق	ل	و	ط				
و	ب	ك	ي	ن	ع	ن	ب	غ	ش				
ن	ر	ش	و	ق	ك	ب	ت	س	ز				
ف	و	ت	ص	ا	د	م	و	ن	ك				
ا	ت	ت	ي	ف	ر	د	ن	ب	ط				
ق	و	ط	ز	ل	و	ك	ا	ش	ا				
س	ن	ي	ي	م	ي	ز	و	ن	ق				

ابحث عن الكلمات التالية

كون	باريون
بروتون	بوزون
تصادم	لبتون
كوارك	كاشف
ميزون	لغز

الكلمات المتقاطعة



أفقي

٢. جسيم من عائلة الجسيمات الأساسية، مثل الإلكترون والميون

٥. يحدث عندما يصطدم بروتونان ببعضهما البعض.

٧. جسيم يتكوّن من كواركين علويين وكوارك سفلي

٩. جسيم صغير جدًا، لا يوجد عادةً وحده بل ضمن مجموعة

عمودي

١. كل ما حولنا من نجوم وكواكب ومجرّات

٣. جسيم يتكوّن من ثلاثة كواركات

٤. شيء يحاول العلماء قياسه بدقّة لفهم الجسيمات

٦. جسيم يتكوّن من كواركين

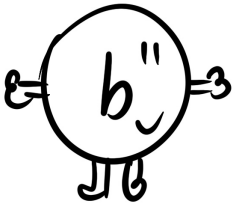
٨. نوع من الجسيمات الأساسية، مثل الفوتون أو الغلوون

رسوم: Yasmine Amhis

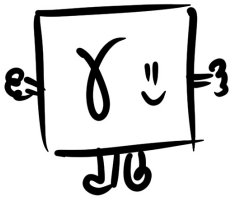
النص والأنشطة: Violaine Bellée و Silvia Borghi.

يودّ المؤلفون شكر Sara Celani و Vava Gligorov و Janina Nicolini و Carina Trippl على مساعدتهم في مراجعة النص.

الترجمة إلى العربية: Gaelle Khreich



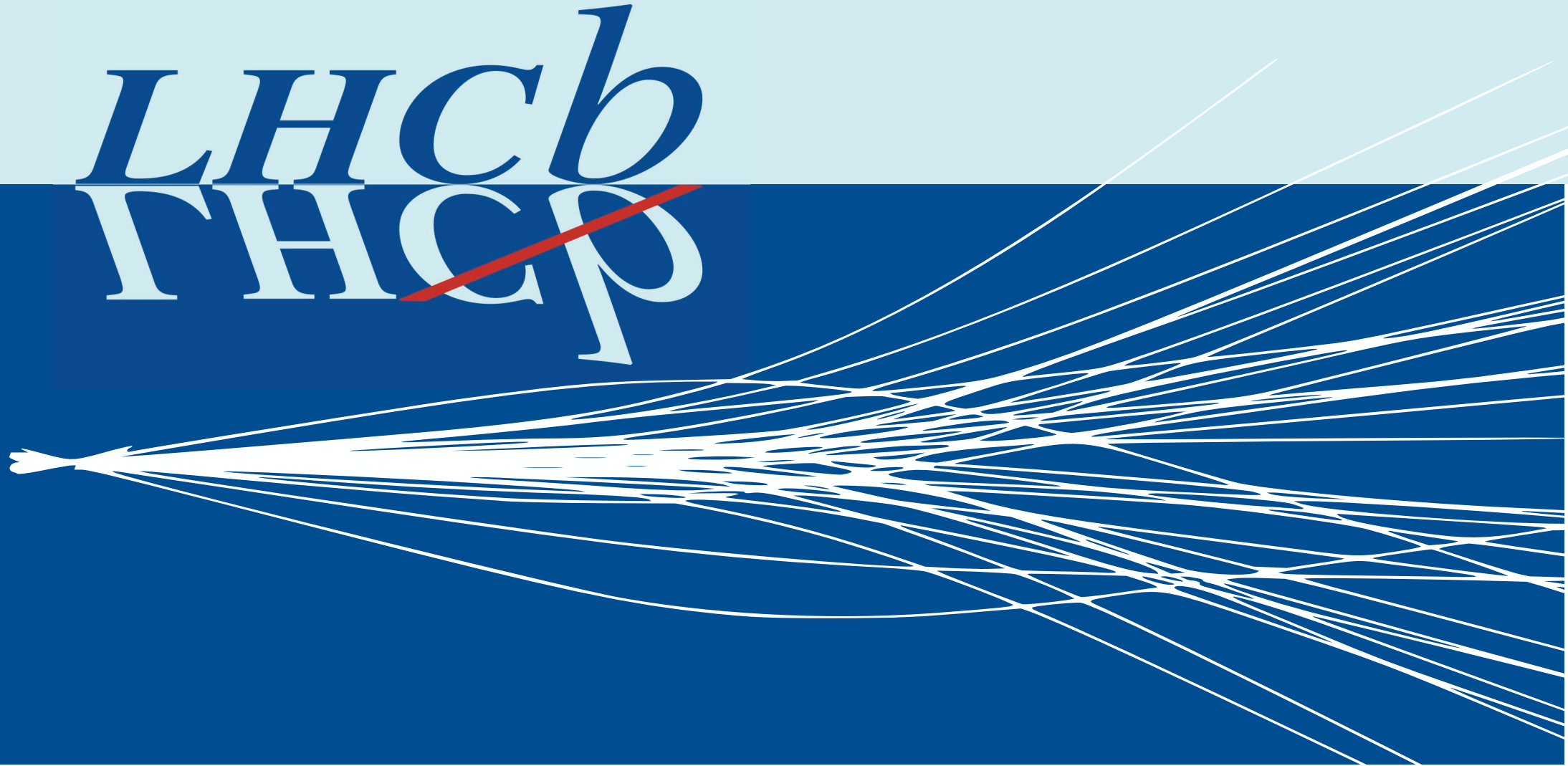
شخصيات "Tiny creatures at CERN" ©2025 من ابتكار Yasmine Amhis.



يمكنكم العثور على مغامراتهم عبر هذا الرابط:
https://www.yasmineamhis.com

حقوق النشر: LHCb Collaboration © CERN May 2025

إذا أردتم اكتشاف كاشف LHCb ومتابعة آخر أخبار التعاون العلمي، يمكنكم العثور على المزيد من المعلومات هنا:
https://lhcb-outreach.web.cern.ch/


LHCb