

Le monde mystérieux de



LHCb
~~RHIC~~

et ses drôles de quarks

Un livre plein d'activités et à remplir de couleurs !

Le monde mystérieux de

LHCb

et ses drôles de quarks

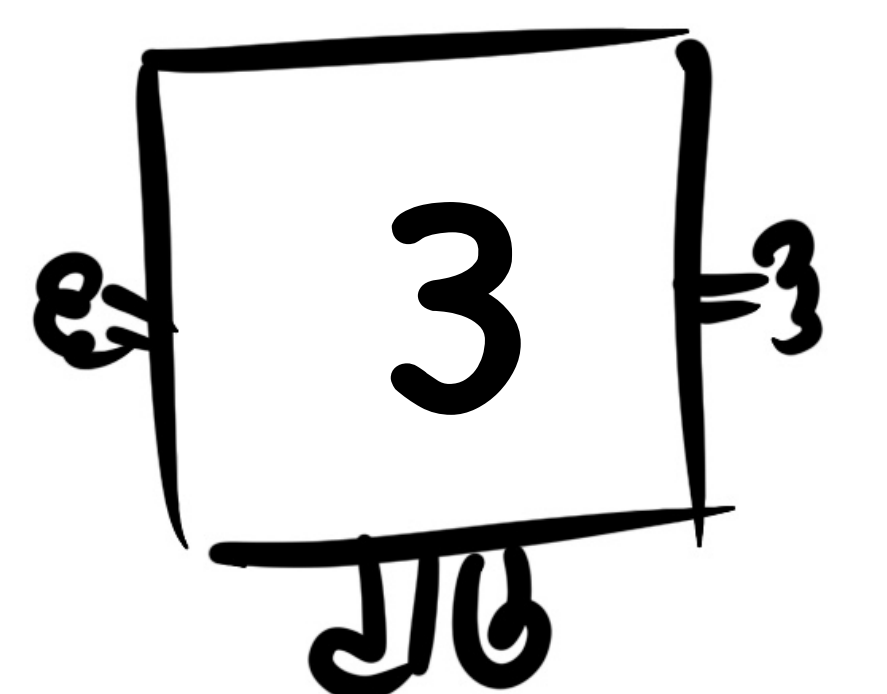


Un livre plein d'activités et à remplir de couleurs !

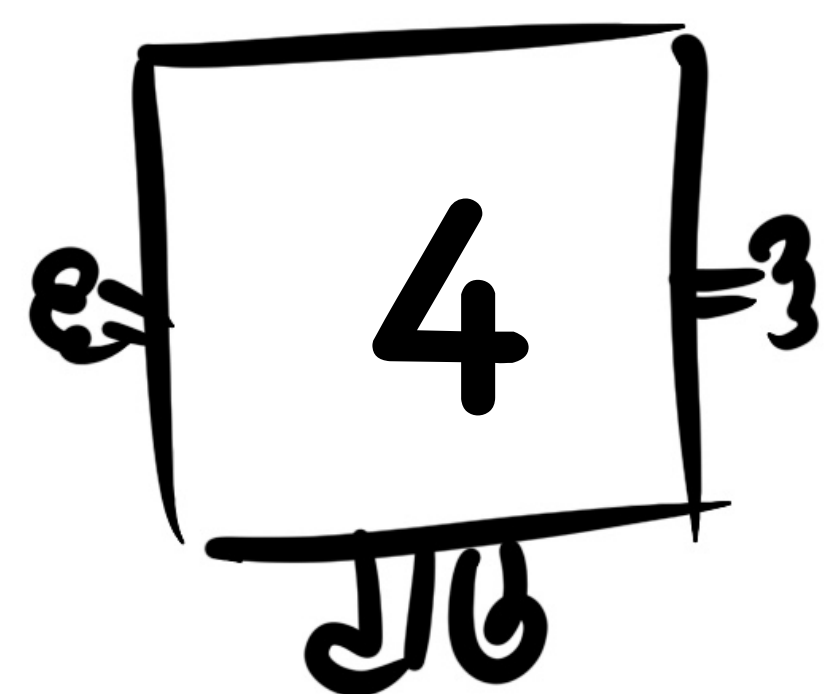
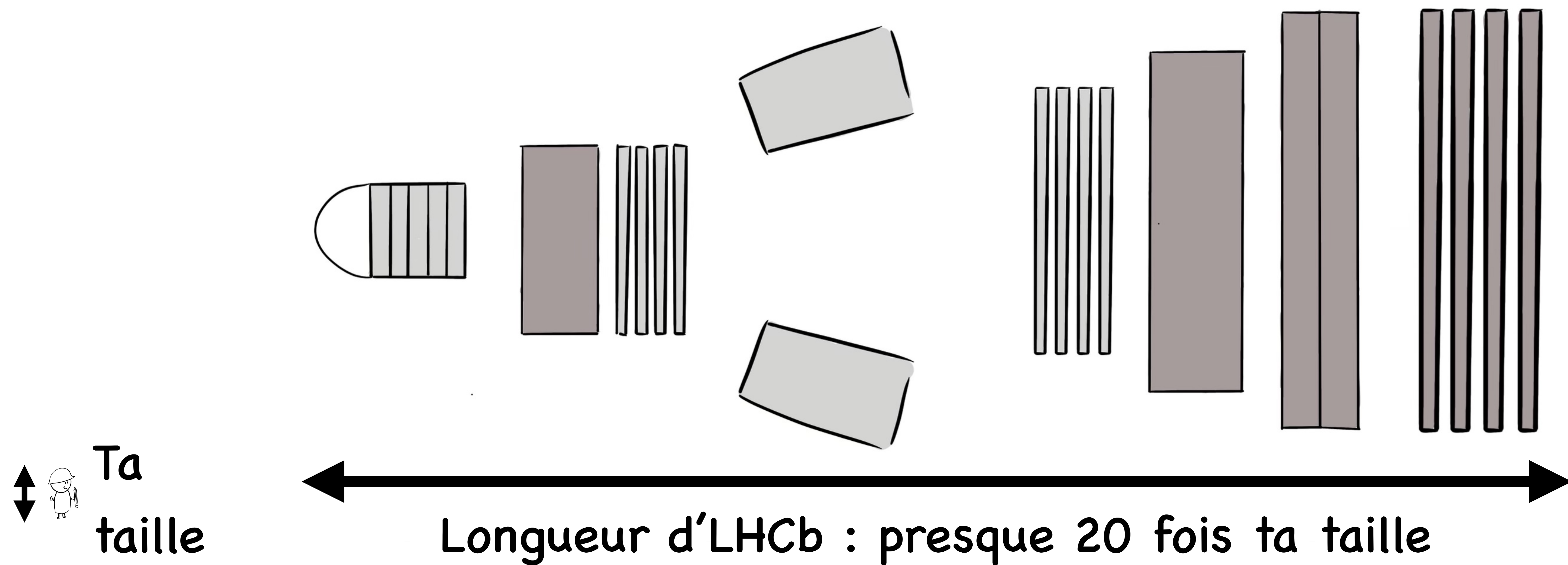
L'univers est plein de mystère. Quelle est la plus petite brique qui le compose ? Quelle est cette matière noire qui fait tourner trop vite les étoiles ? Matière et anti-matière sont-elles similaires ?



C'est trop de questions pour une seule personne !

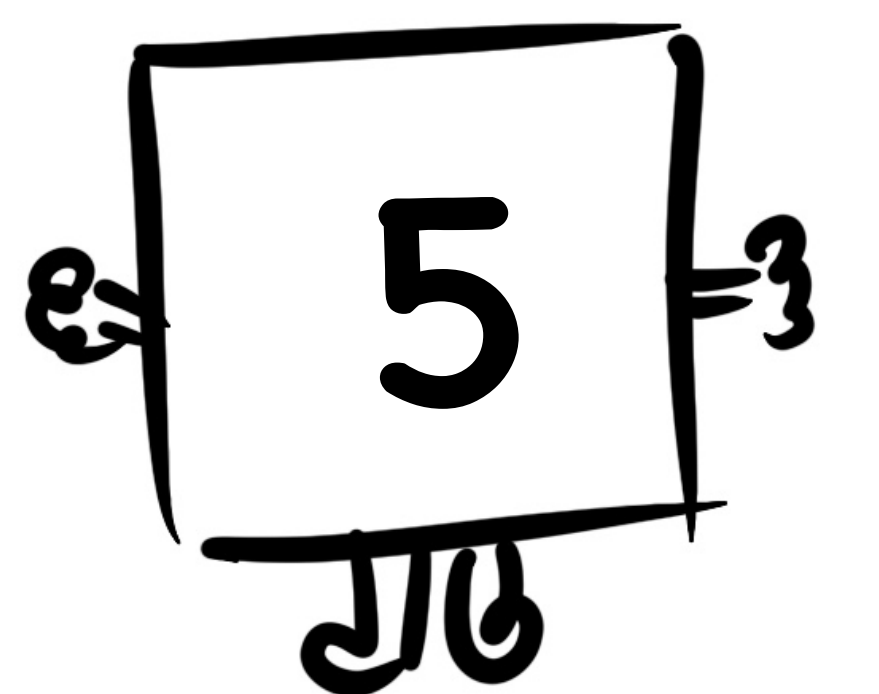
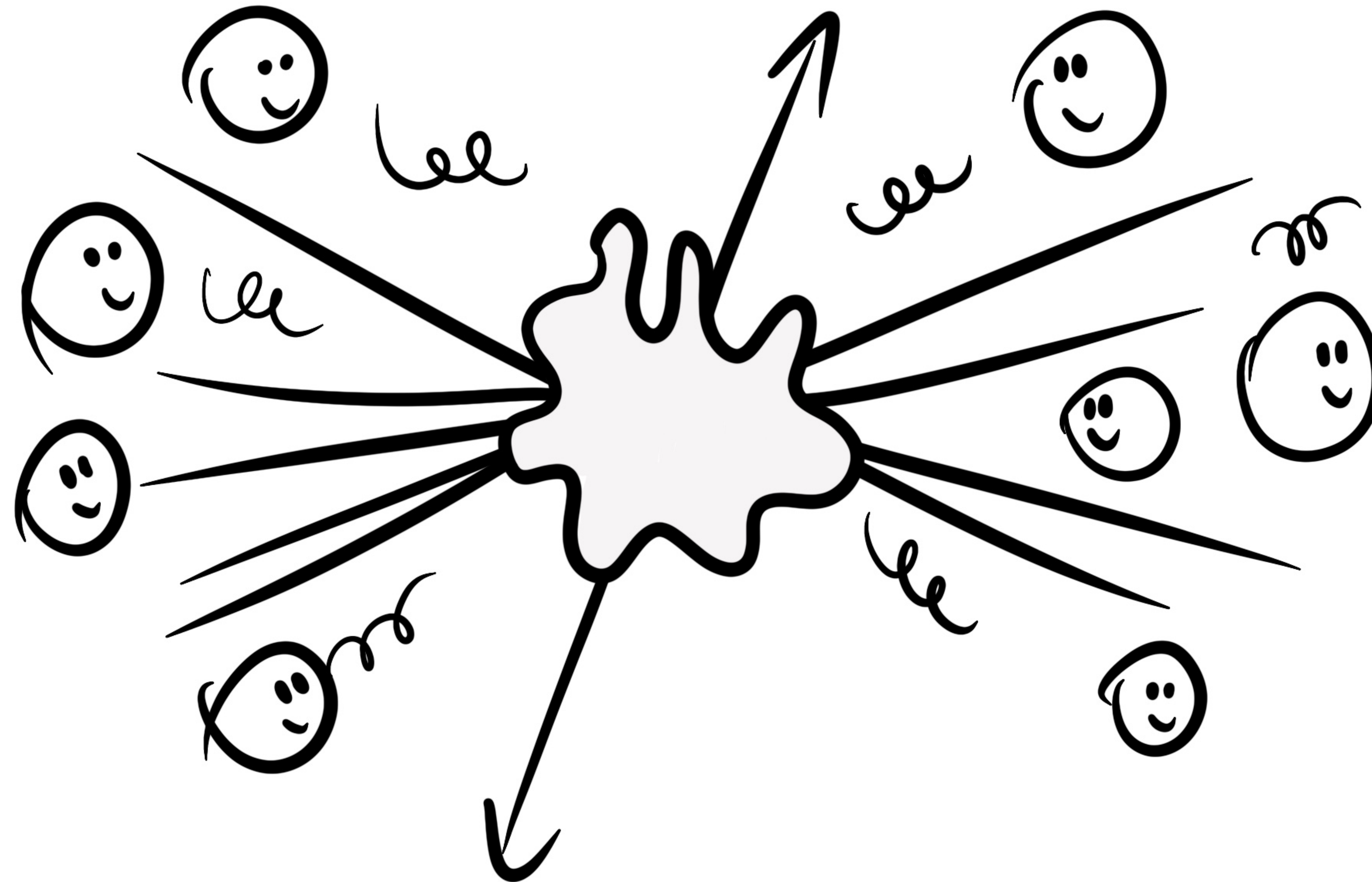


Pour répondre à ces questions, les scientifiques ont uni leurs forces. Ils ont construit une grande machine appelée LHCb pour photographier les plus petites briques qui constituent l'univers : les particules.

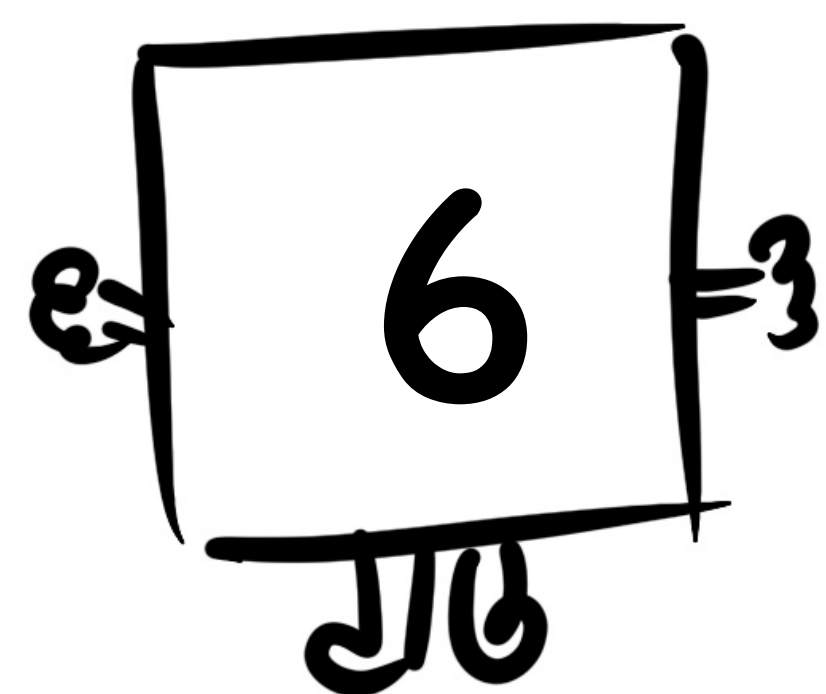
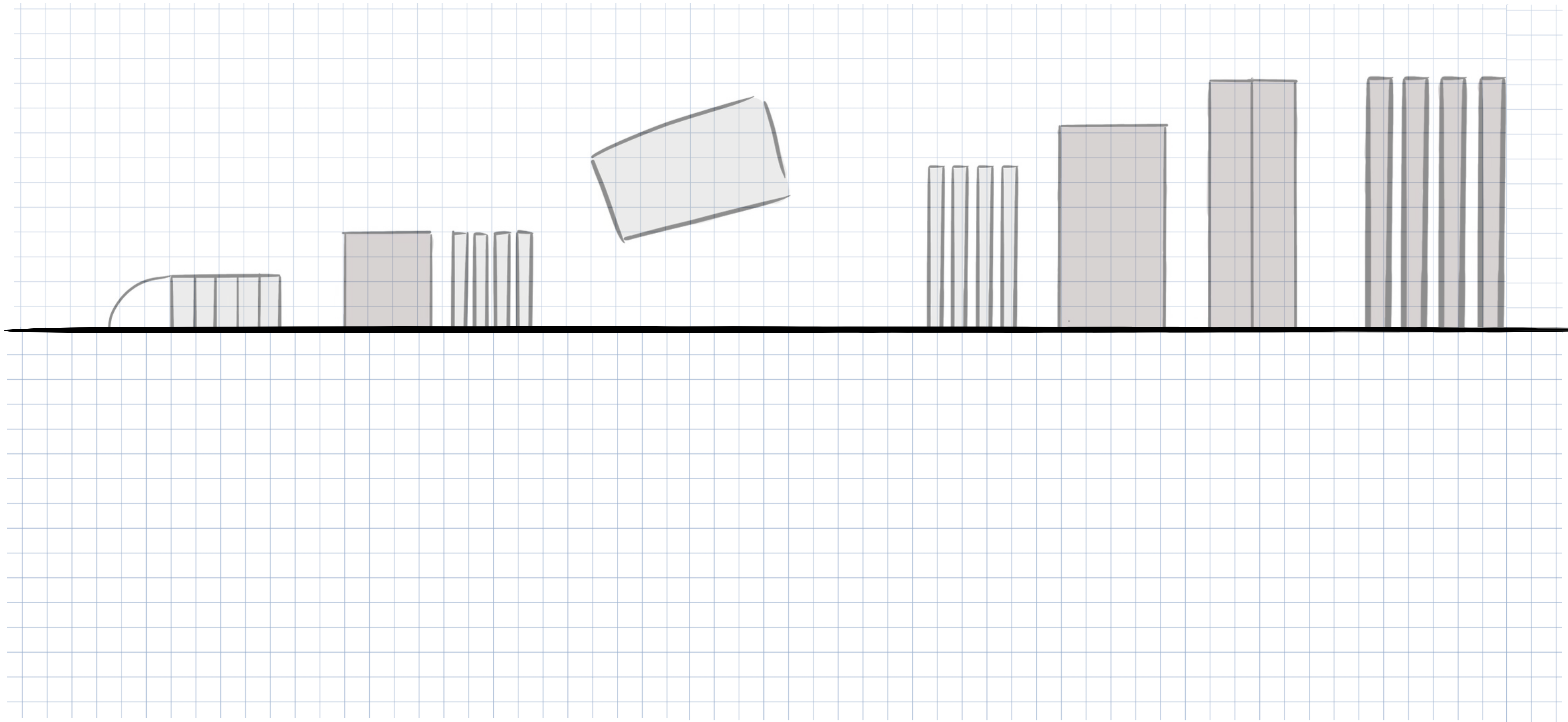


*Les différentes parties du détecteur ne sont pas représentées à l'échelle sur le dessin ci-dessus

LHCb photographie les particules produites dans les collisions de protons qui circulent dans l'accélérateur LHC au CERN.



Activité : LHCb est symétrique. Dessine la moitié qui manque.



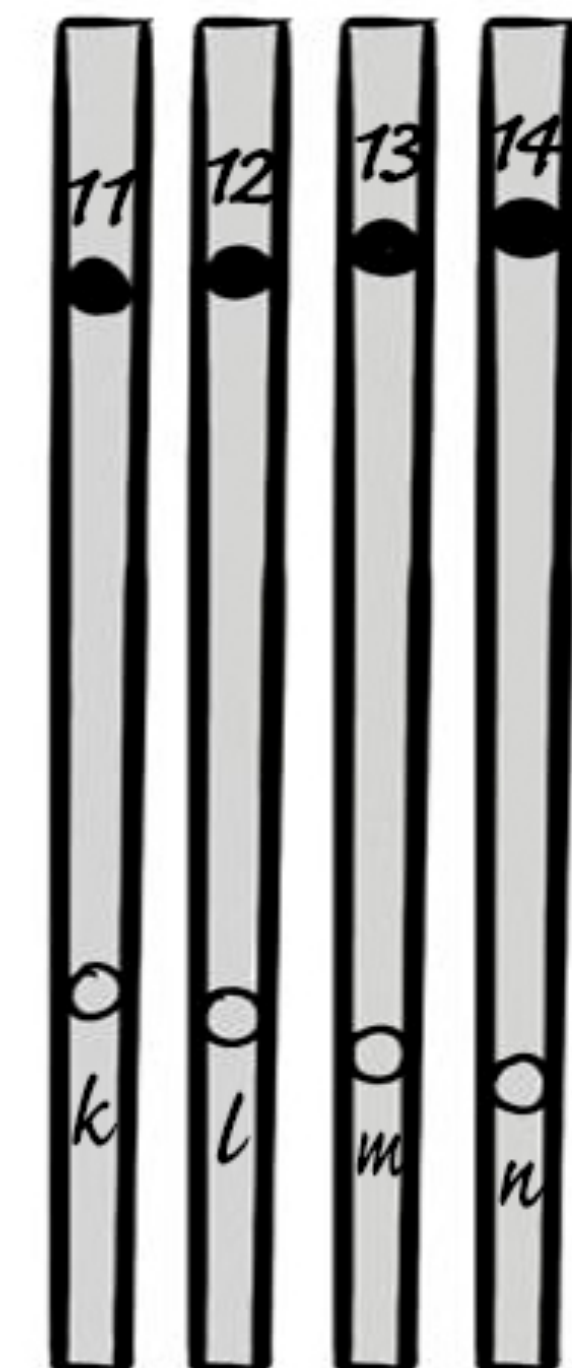
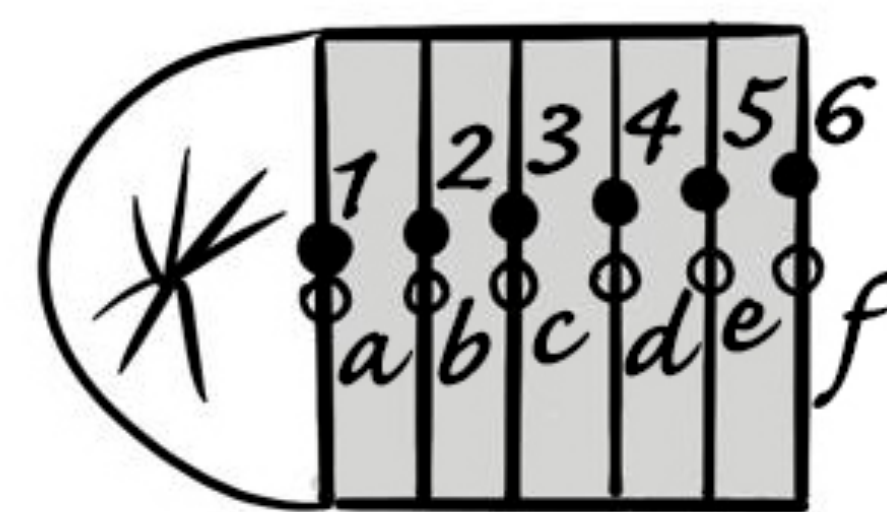
*Les différentes parties du détecteur ne sont pas représentées à l'échelle sur le dessin ci-dessus

Les particules laissent des signaux (comme les cailloux du Petit Poucet)
quand elles traversent le détecteur. En reliant entre eux ces petits
cailloux, nous pouvons voir le chemin des particules dans LHCb.
Plus une particule va lentement, plus son chemin sera courbé.

Les particules rapides vont presque tout droit.

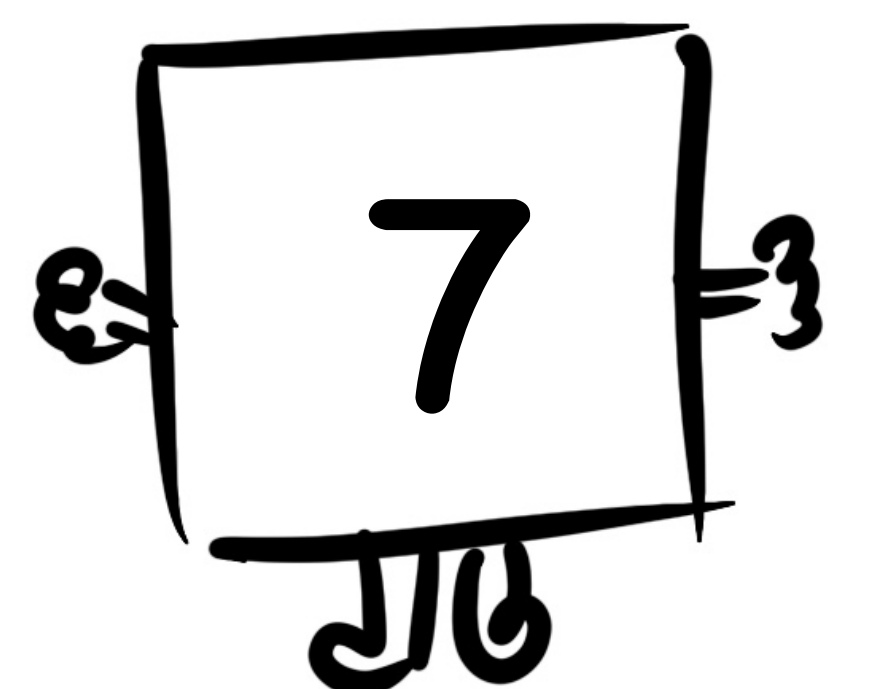
Un électron  ●

Un positon  ○



Activité : Connecte les numéros entre eux pour connaître le chemin d'une particule dans
LHCb. Fais pareil avec les lettres pour connaître le chemin de la deuxième particule.

*Les différentes parties du détecteur ne sont pas représentées à
l'échelle sur le dessin ci-dessus



Certaines parties de LHCb sont faites pour identifier les différentes particules. C'est comme ton nez, qui te permet de savoir ce qu'il y a dans le four même si tu ne vois pas le plat : tu sauras très bien si c'est du poisson ou du gâteau au chocolat ! Dans LHCb, chaque type de particules laisse des empreintes un petit peu différentes qui ressemblent à des anneaux, des buissons ou bien des petits podiums.

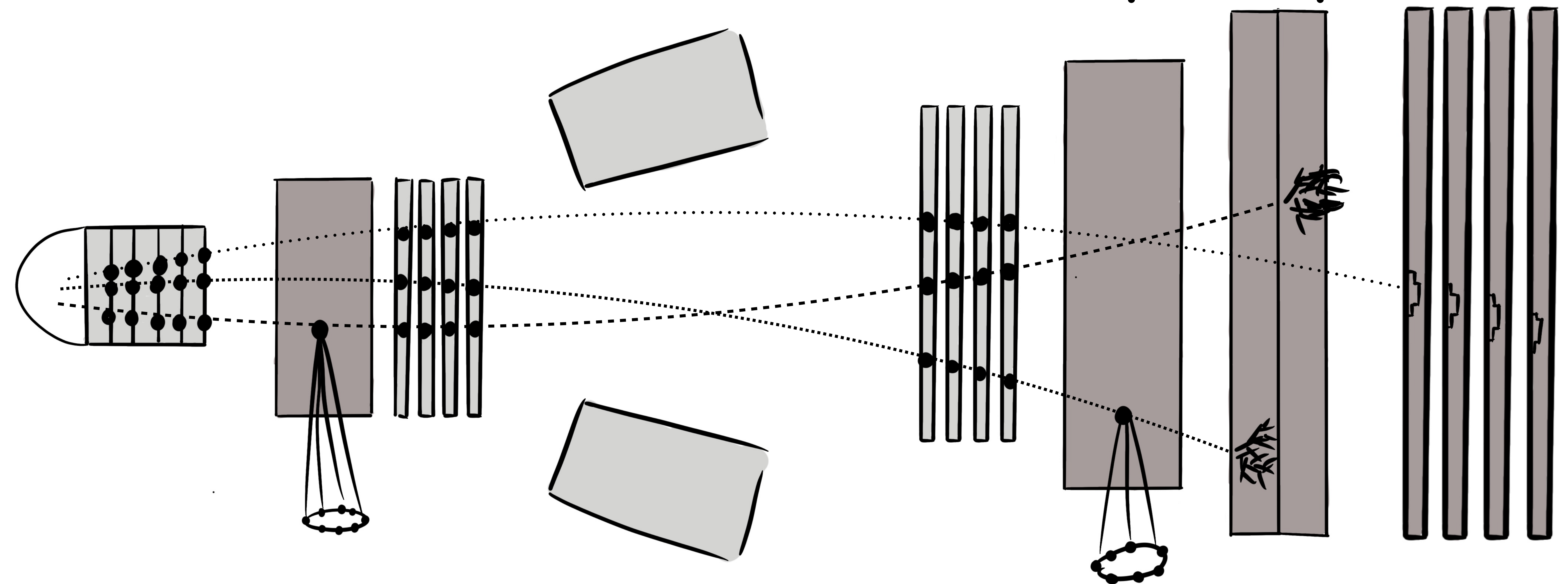
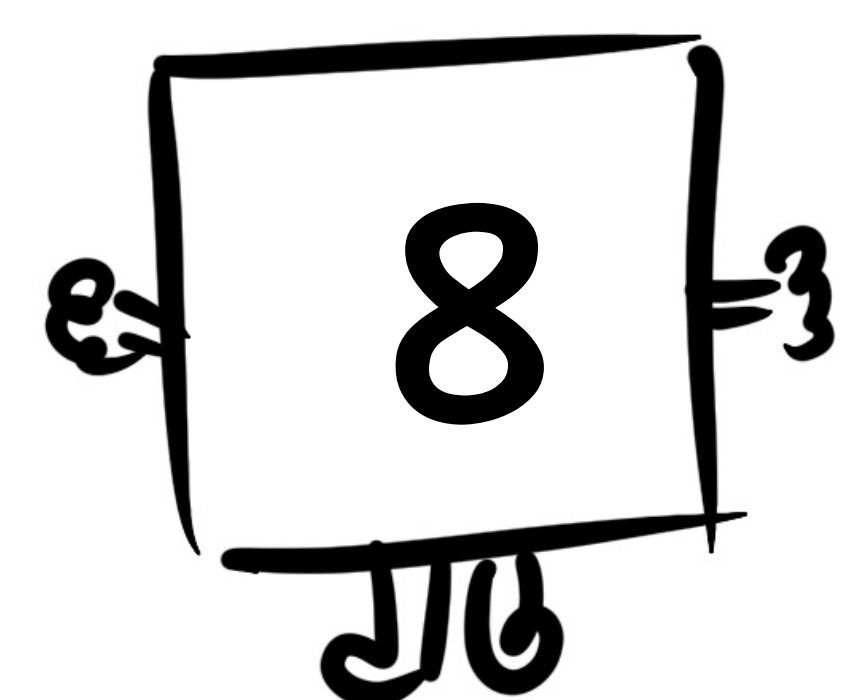
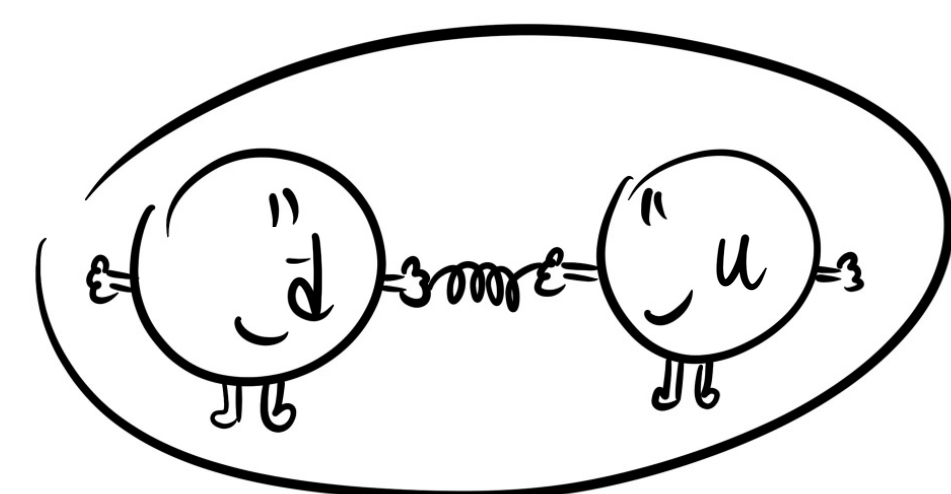
Un muon



Un électron



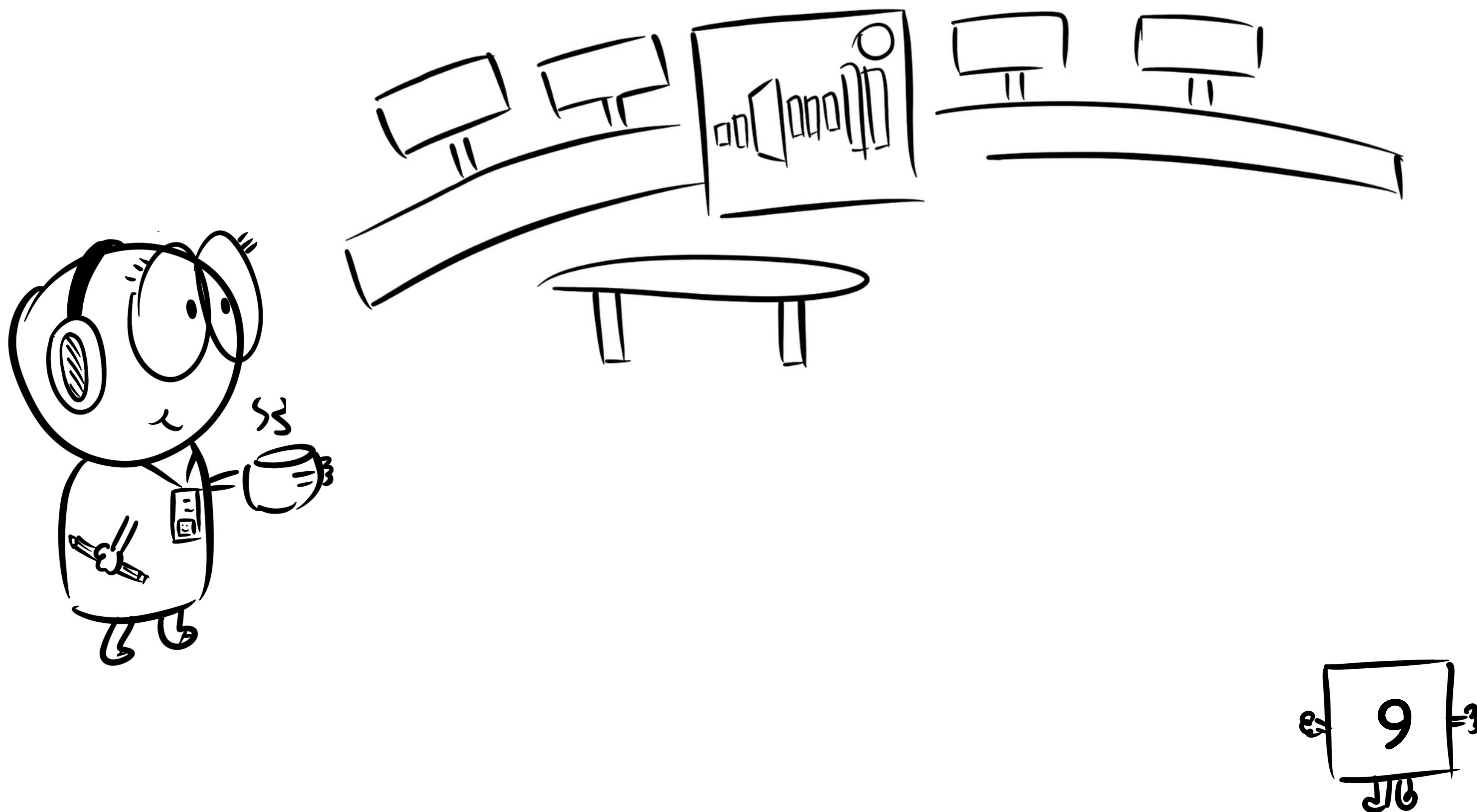
Un pion



Activité : Colorie d'une couleur différente chaque type de particule ainsi que les empreintes laissées dans LHCb.

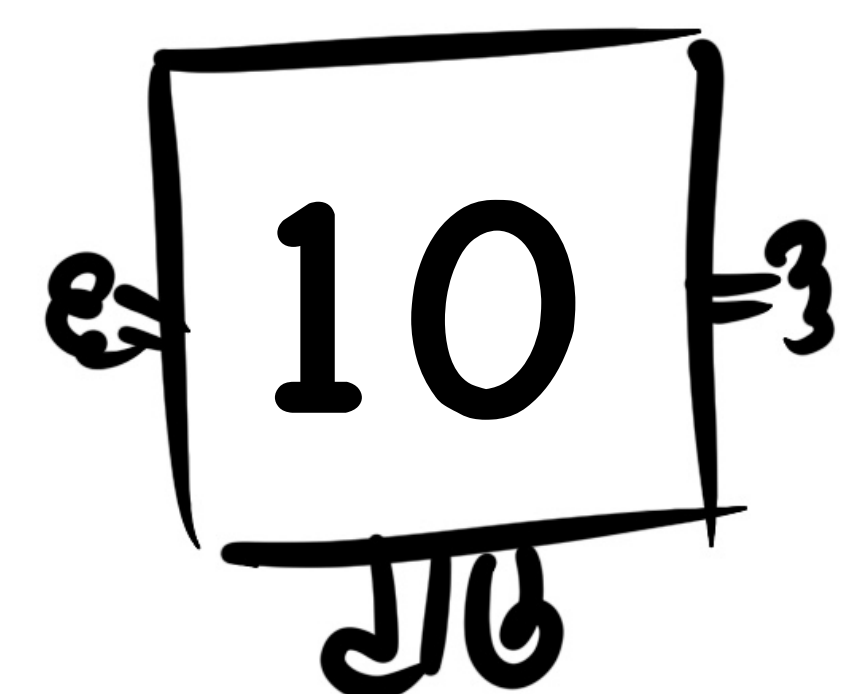
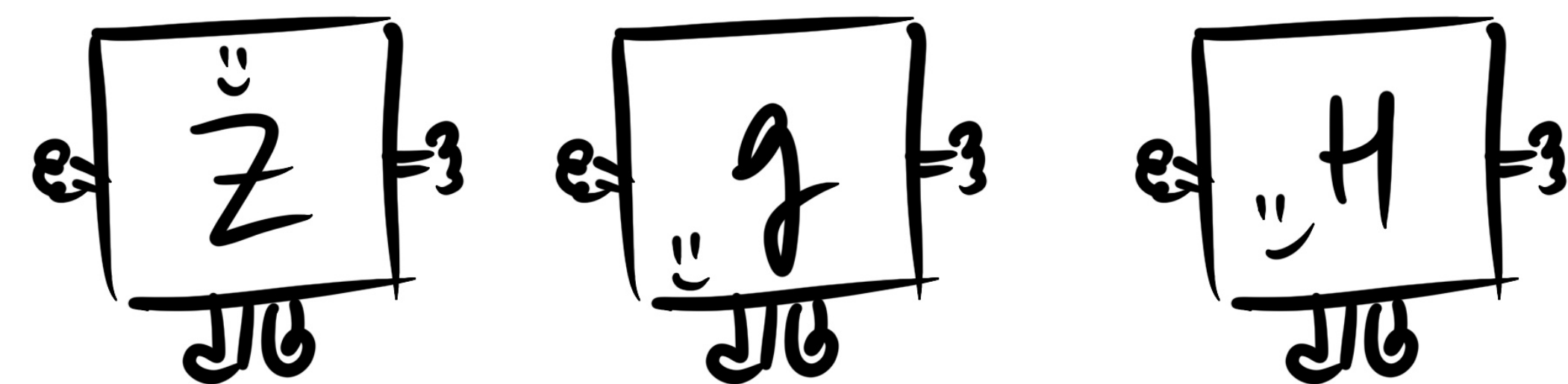
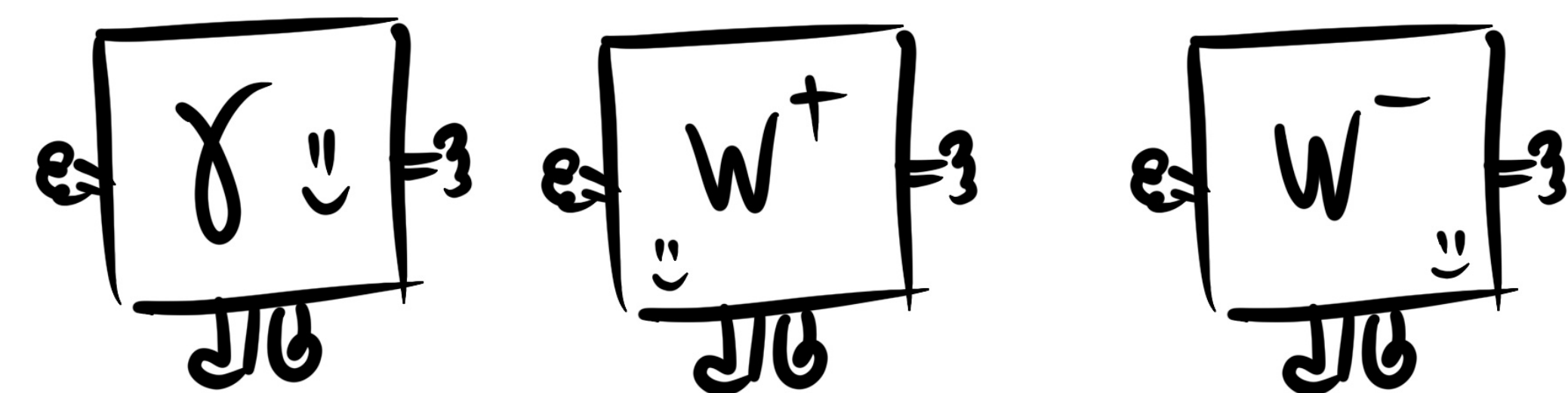
*Les différentes parties du détecteur ne sont pas représentées à l'échelle sur le dessin ci-dessus

Cette machine située sous la terre doit être surveillée nuit et jour depuis la salle de contrôle.

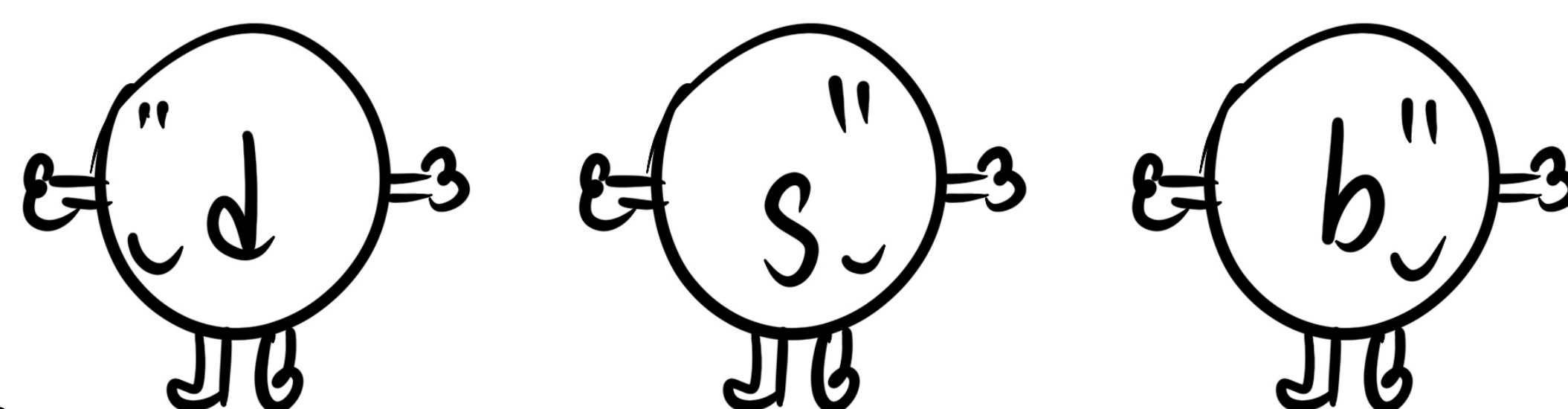
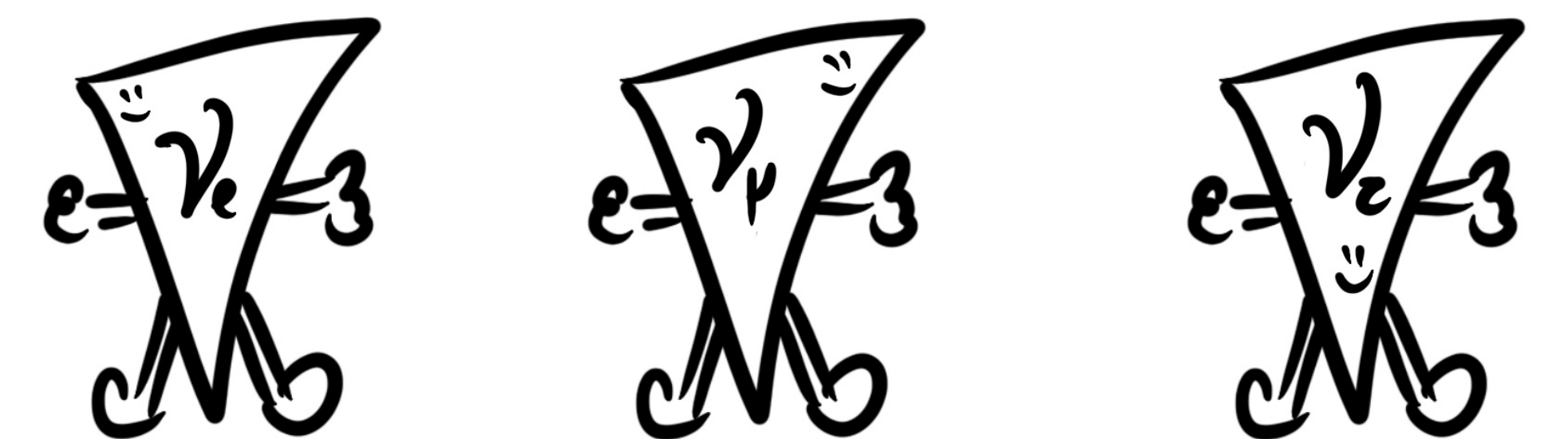
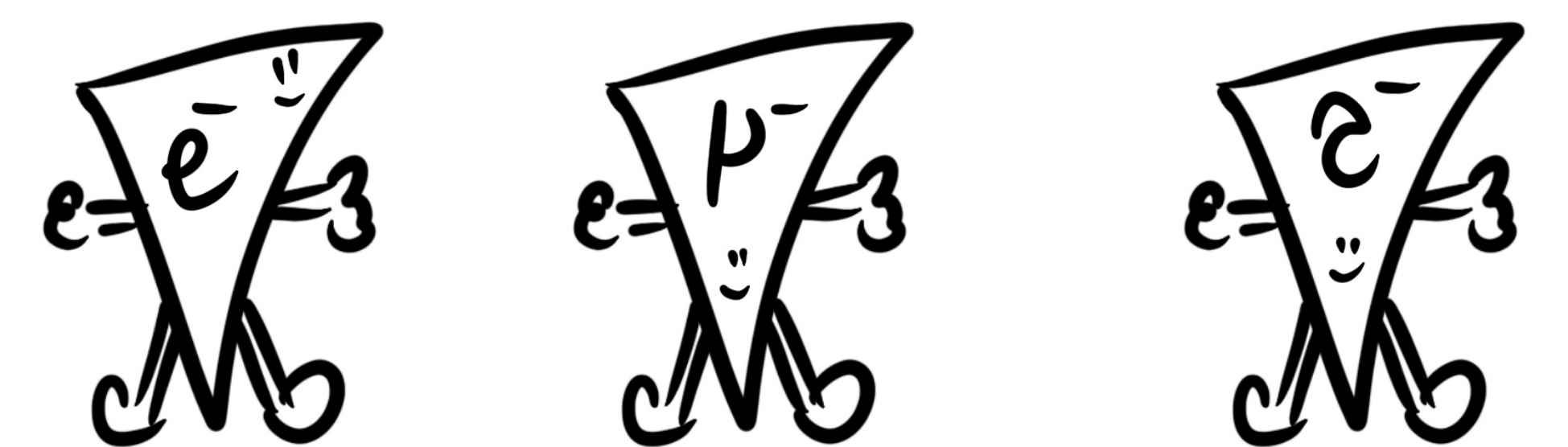


Grace à LHCb, on peut étudier les plus petites briques qui composent l'univers : les particules fondamentales. Il y en a trois groupes différents : les bosons, les quarks et les leptons.

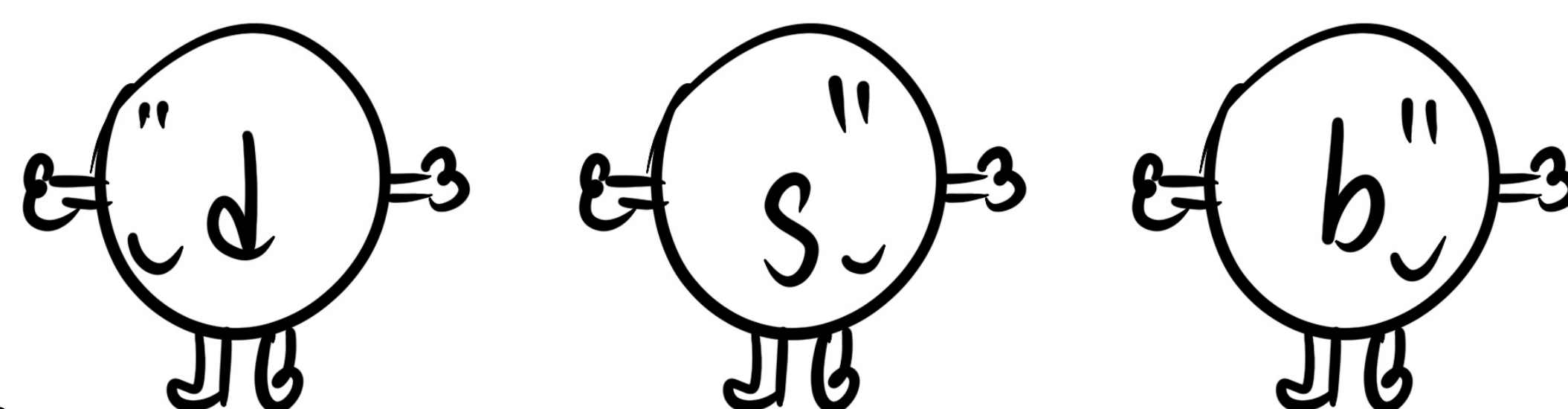
Bosons



Leptons

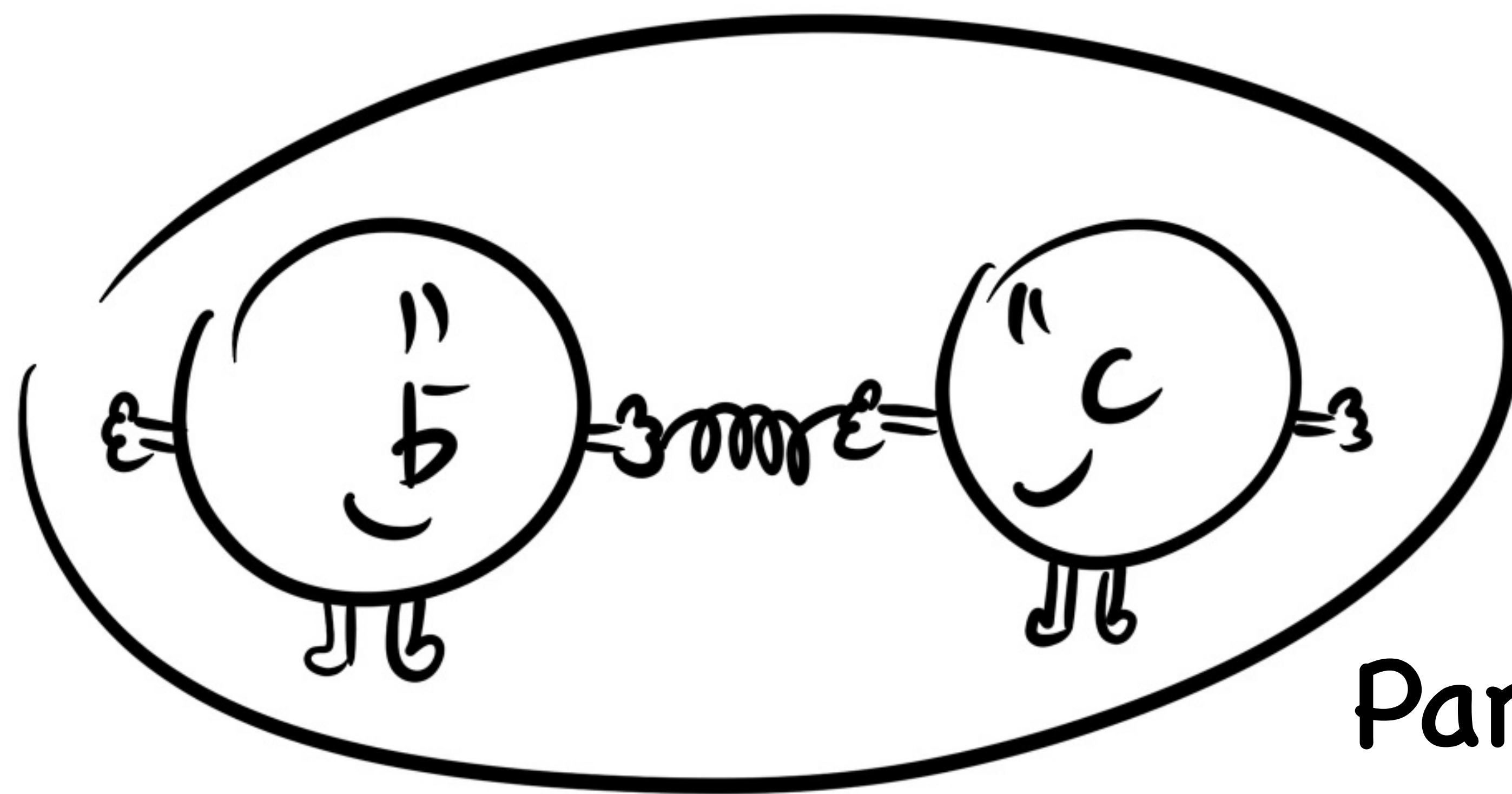
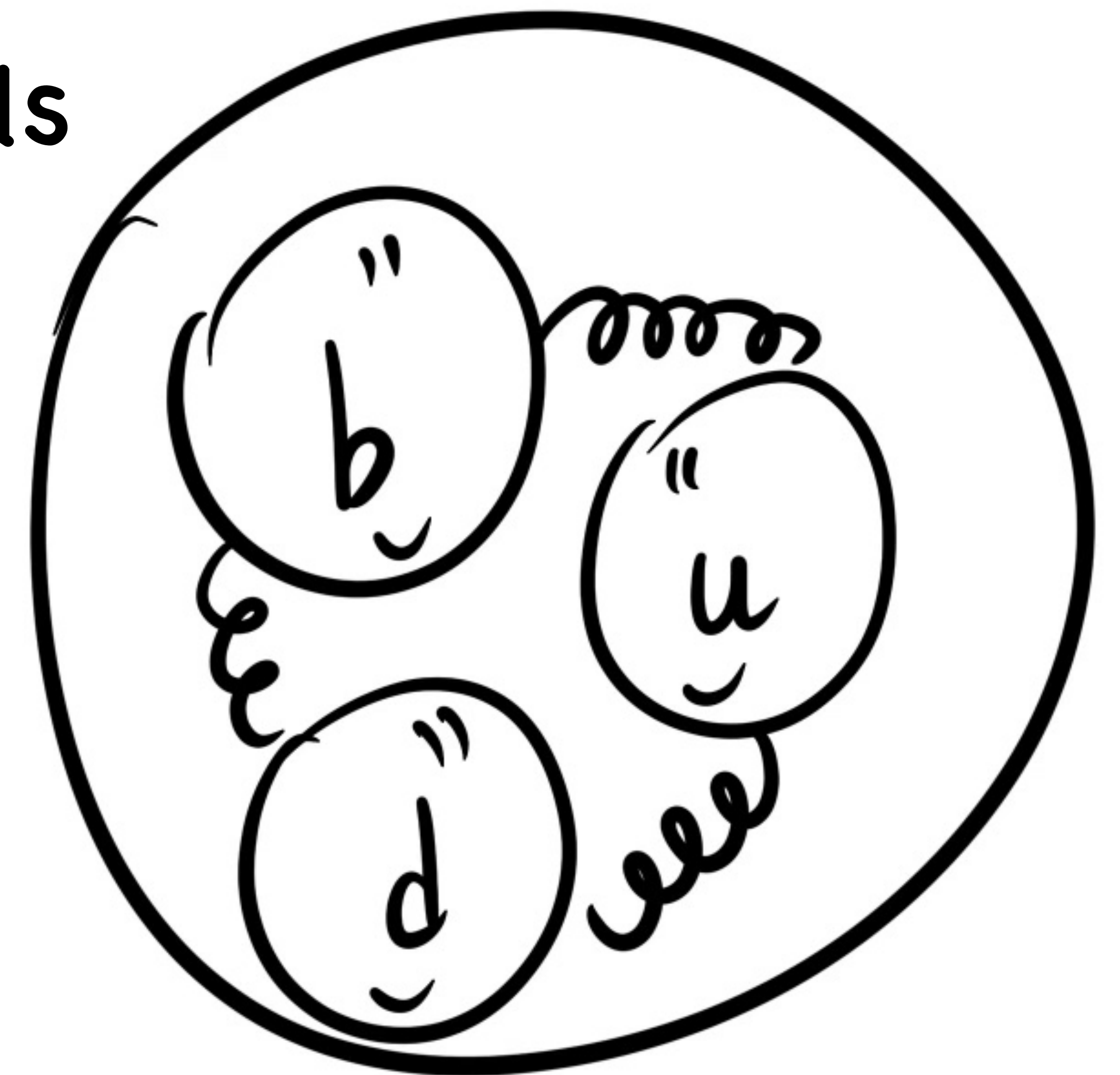


Quarks

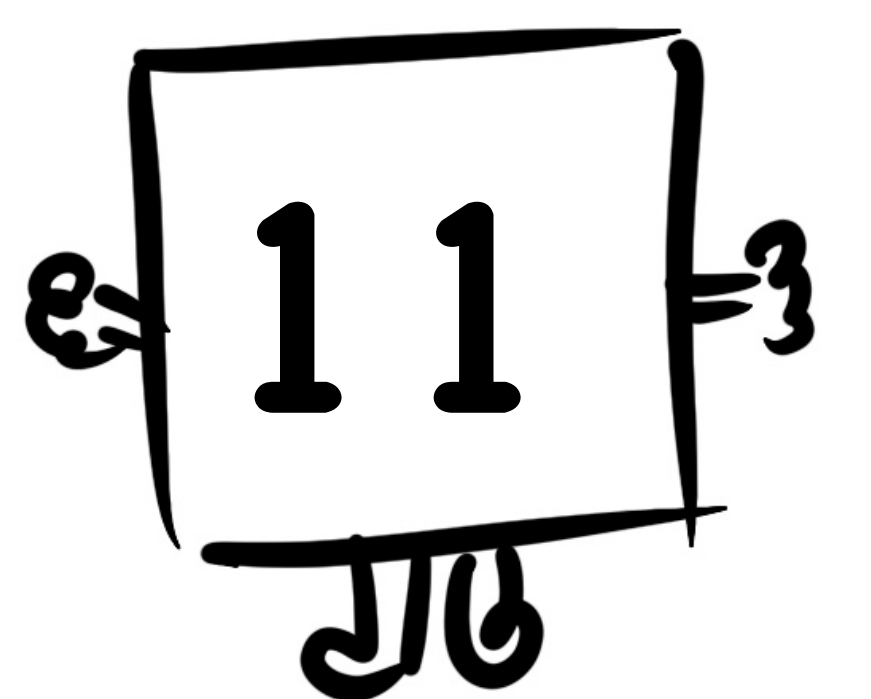


Les quarks sont très spéciaux : ils se déplacent toujours en groupe et forment ensemble des particules plus grosses.

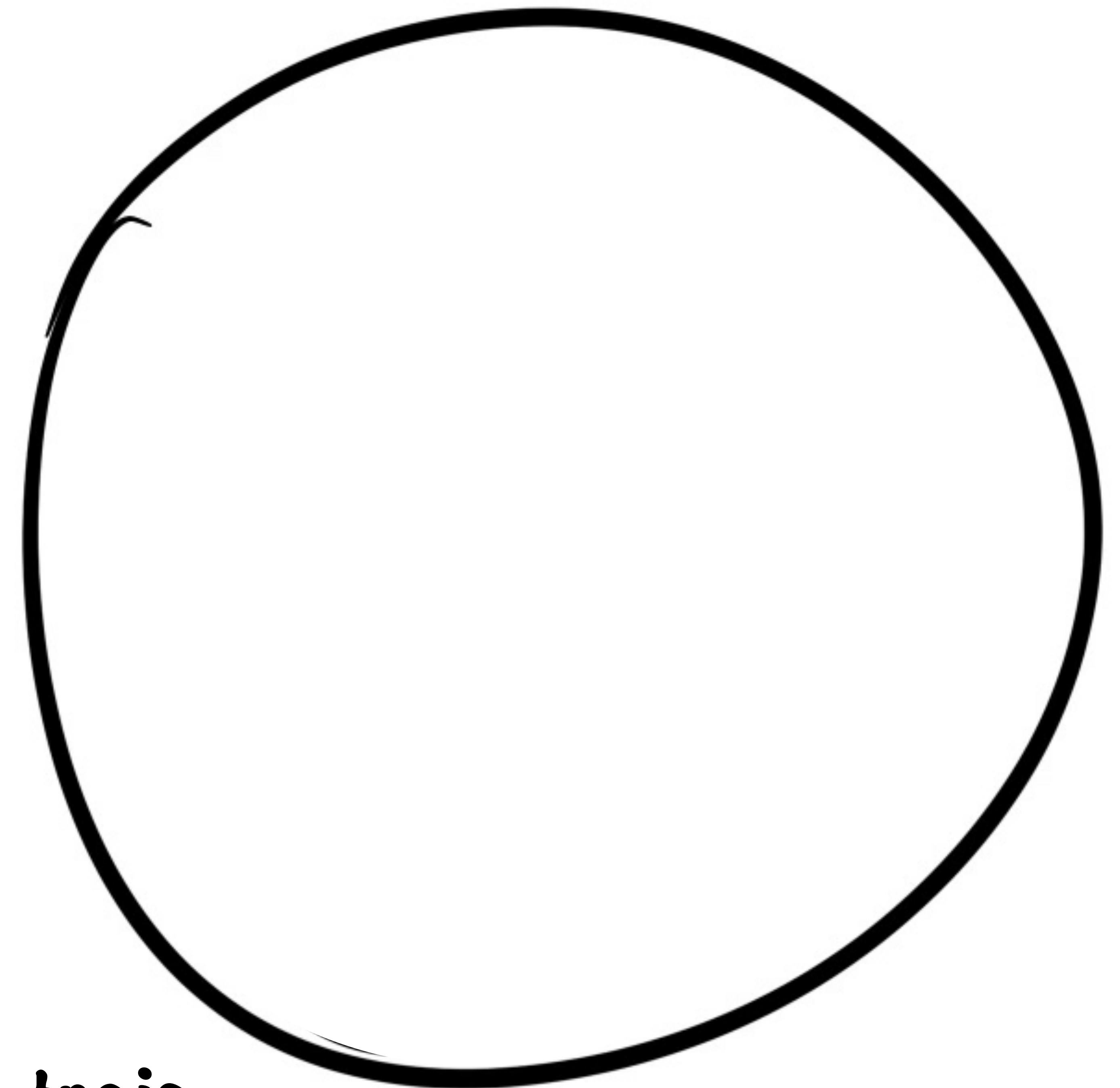
Par groupe de trois, ils forment un baryon.



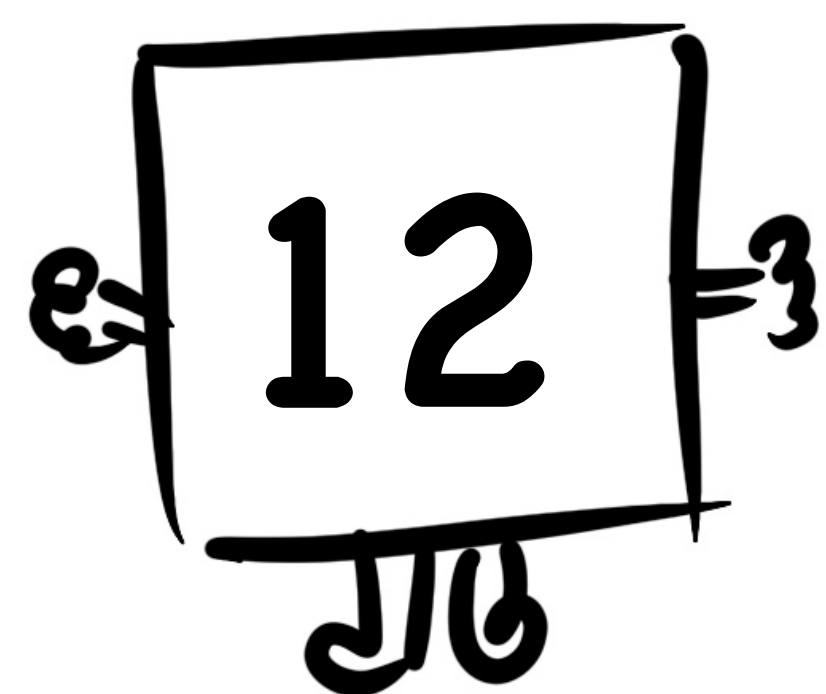
Par groupe de deux, ils forment un méson.



Par exemple, un proton est une particule formée de deux quarks up (que l'on note avec un petit "u") et d'un quark down (que l'on note avec un petit "d").

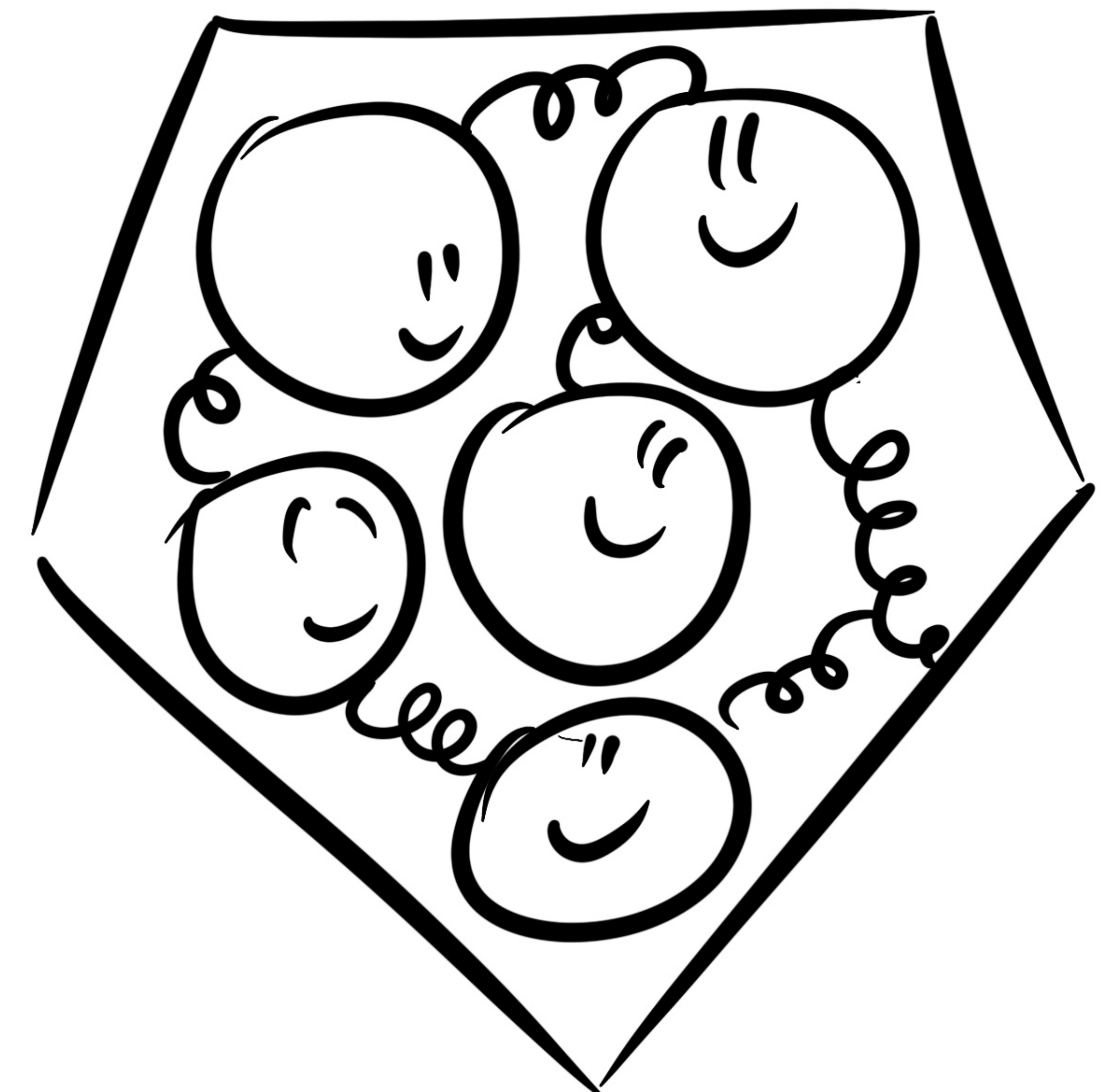
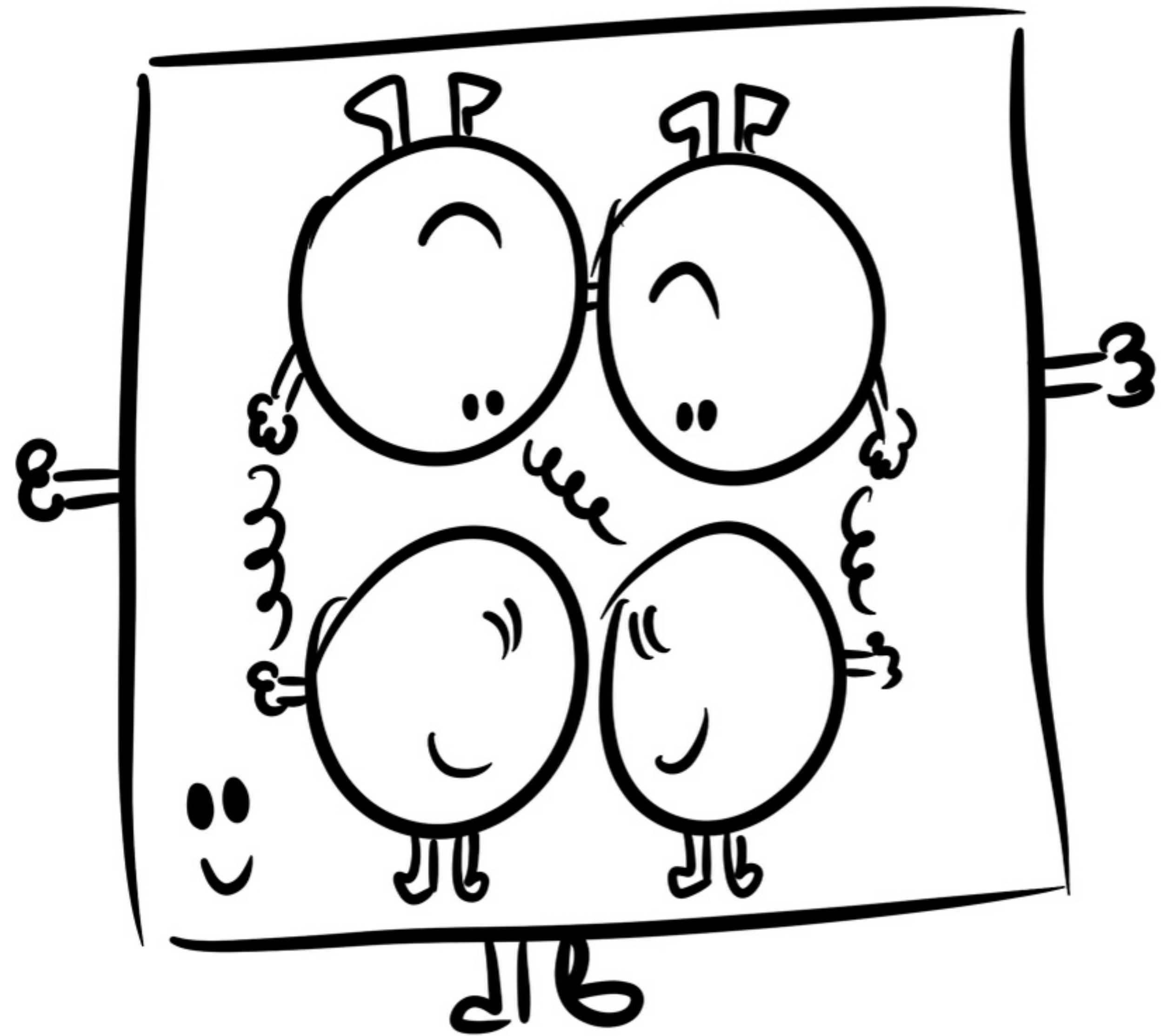


Activité : Dessine dans le rond les trois quarks qui constituent le proton.



Tu peux t'inspirer de la page 9 pour trouver comment dessiner le quark up et le quark down.

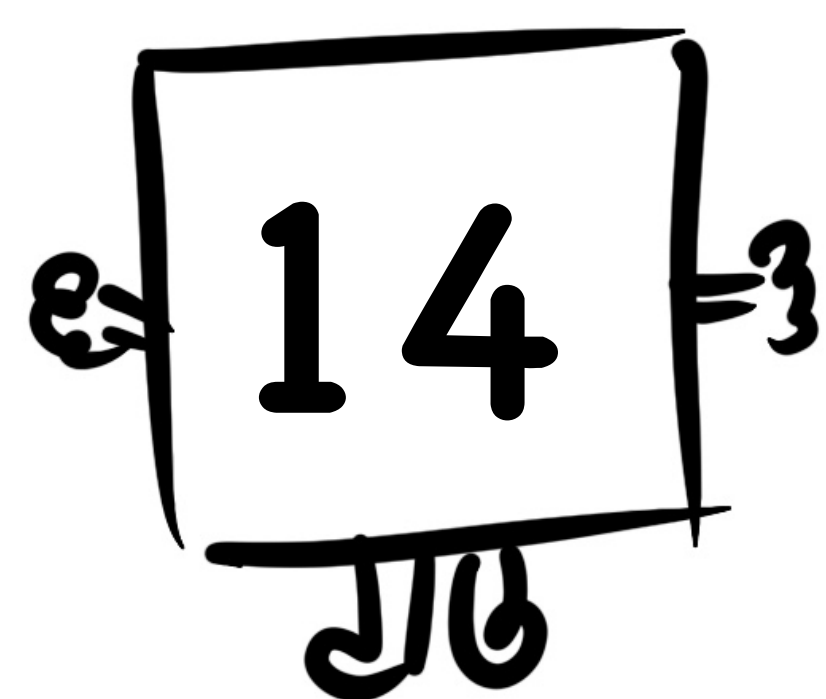
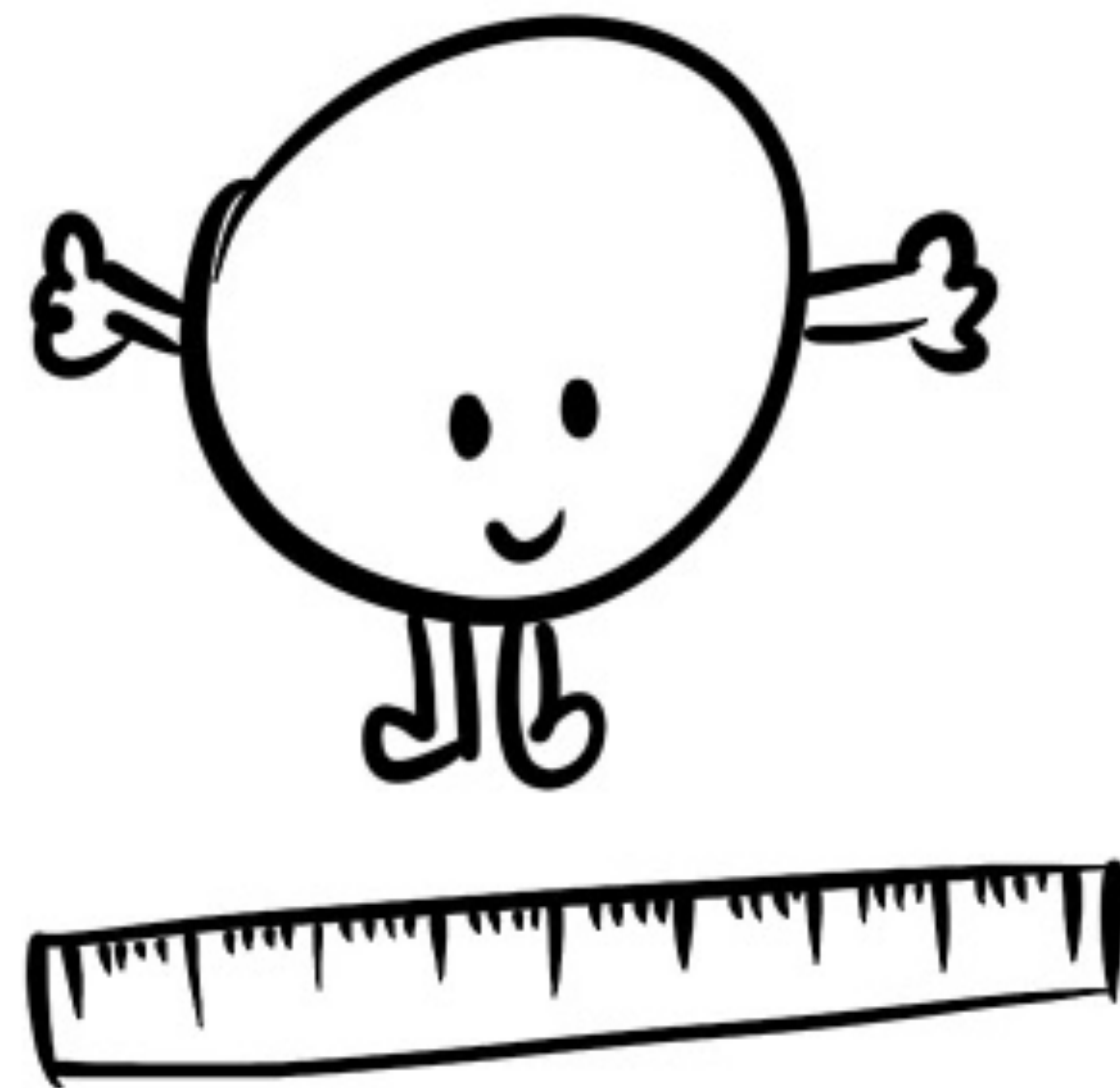
À LHCb, on a aussi vu des quarks en groupe de quatre !
Ça s'appelle un tétraquark.



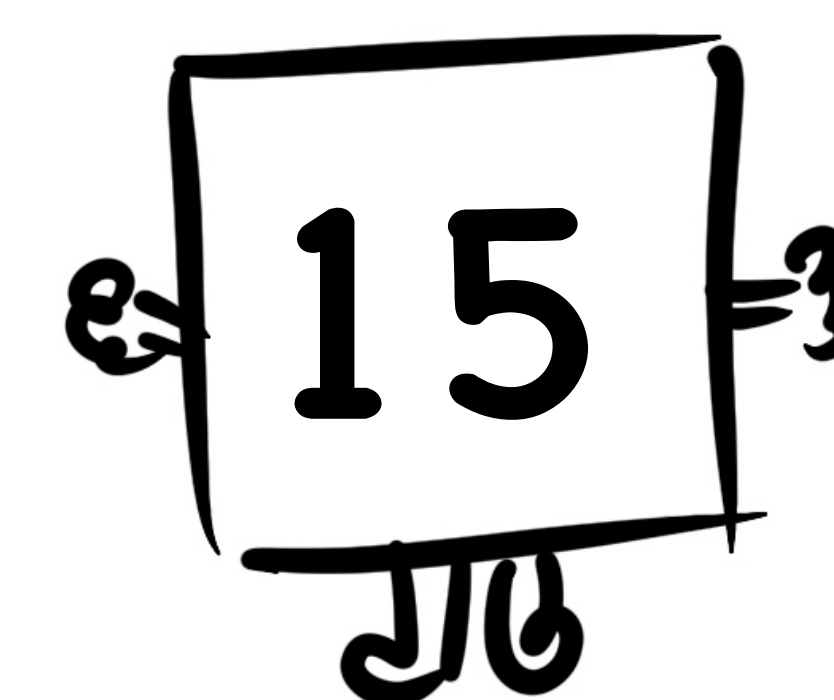
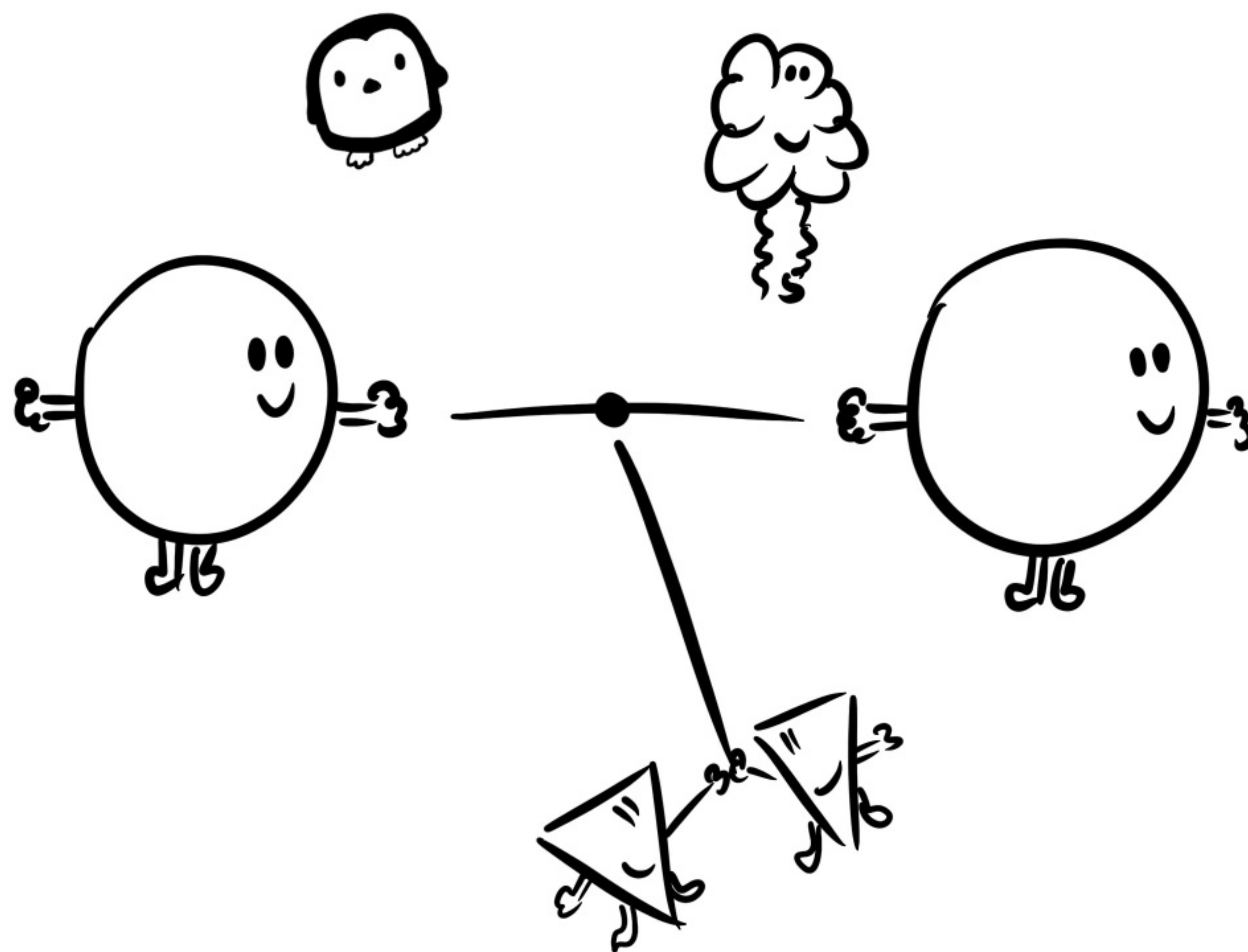
Au maximum, on a observé des groupes de cinq quarks nommés pentaquarks.

Les pentaquarks et tétraquarks sont très rares, mais ils sont utiles pour comprendre comment les quarks se lient entre eux.

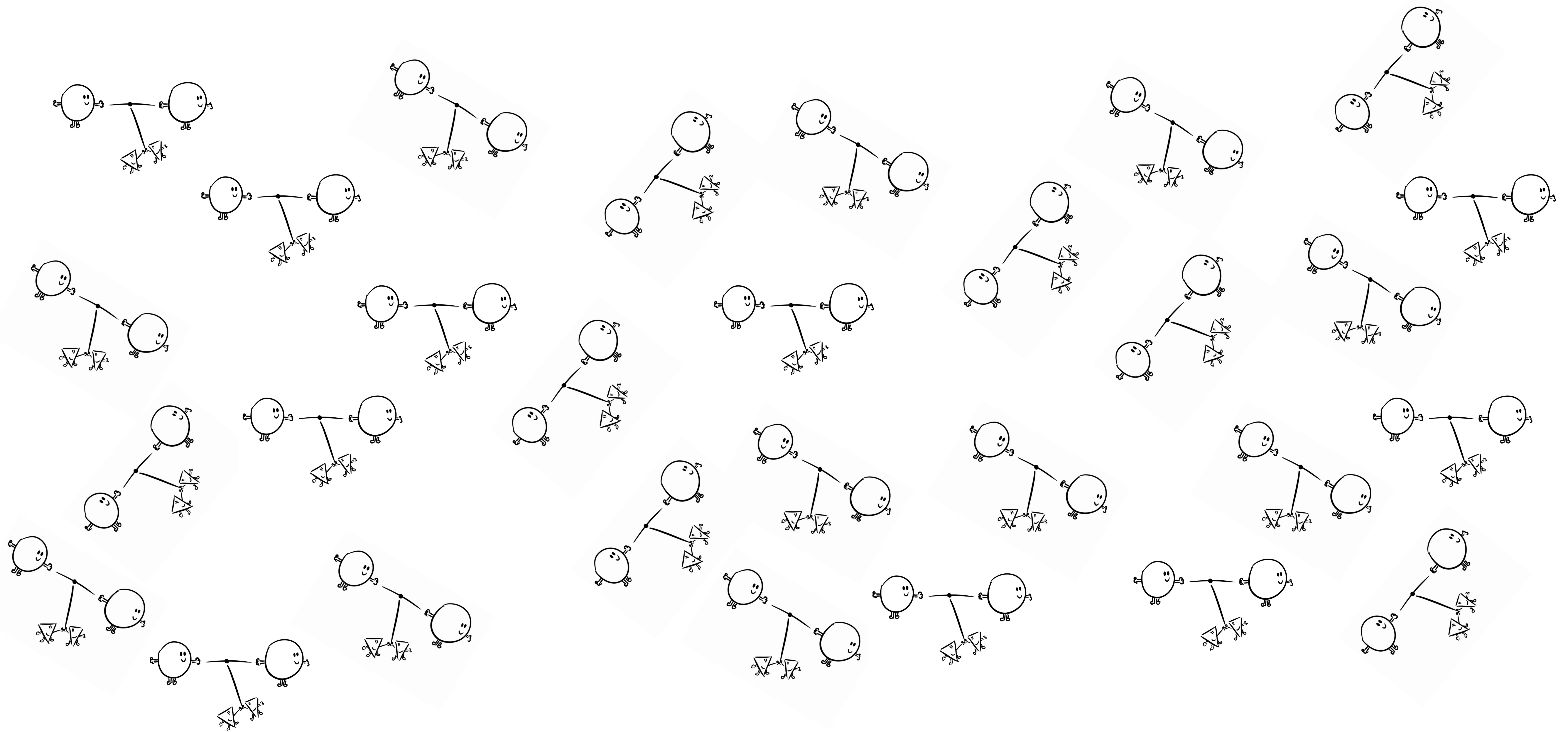
Pour mieux connaître les particules, on essaie de mesurer leur masse très précisément. Et toi, connais-tu ta masse ?



Les quarks peuvent aussi disparaître pour créer d'autres particules.
Ça s'appelle une désintégration.



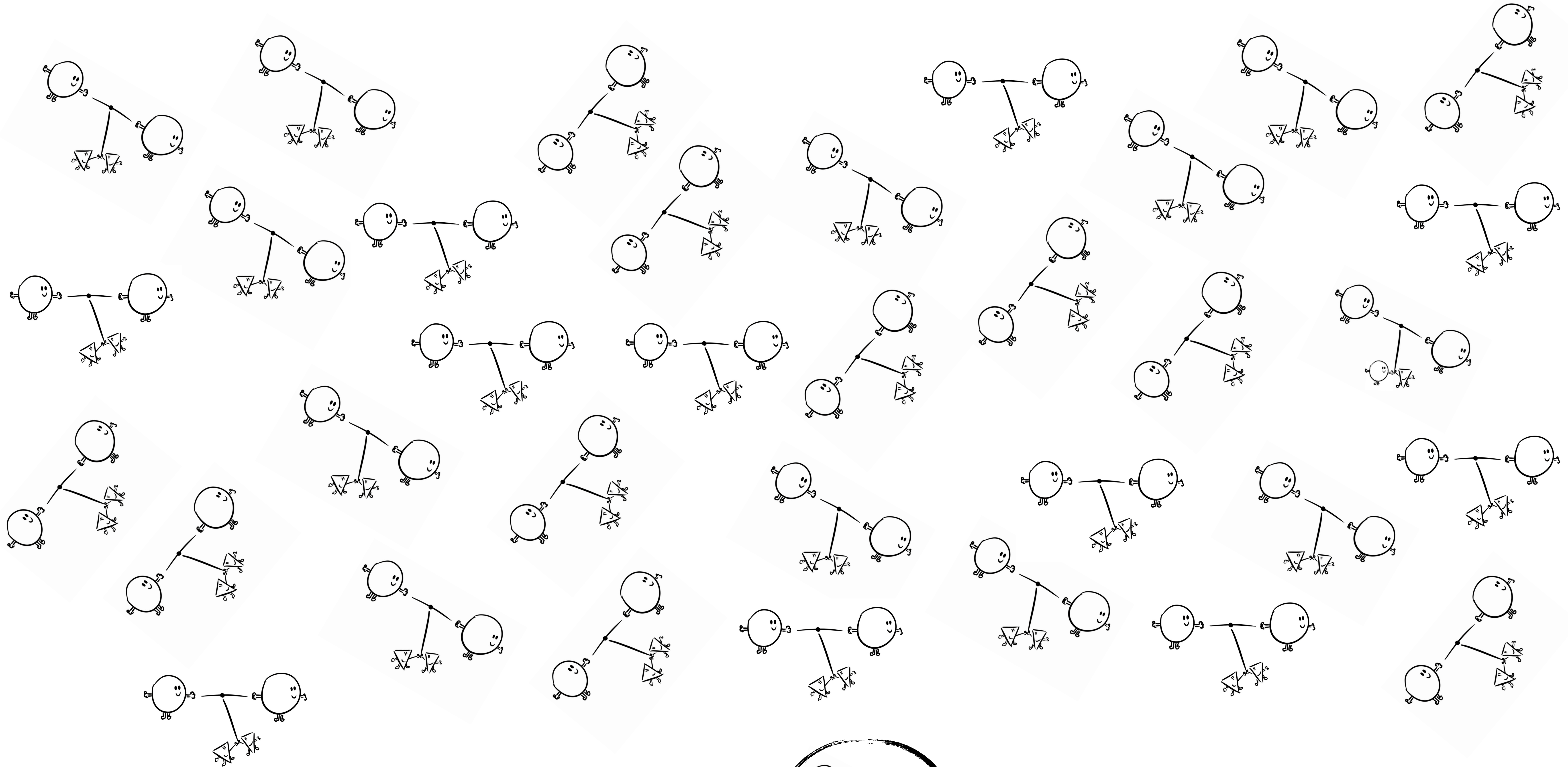
Nous pouvons connaître la fréquence d'une désintégration donnée en comptant combien de ces désintégrations se sont produites.



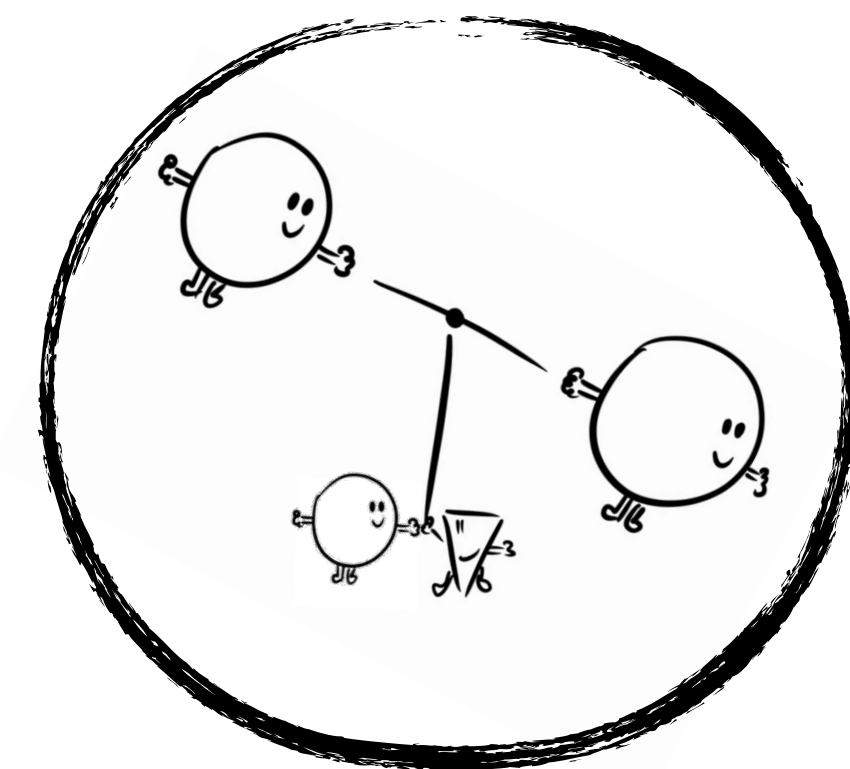
16

Activité : Combien de désintégrations comptes-tu ?

Certains types de désintégrations sont très rares :
parfois seulement une pour 1 000 000 000 de désintégrations.

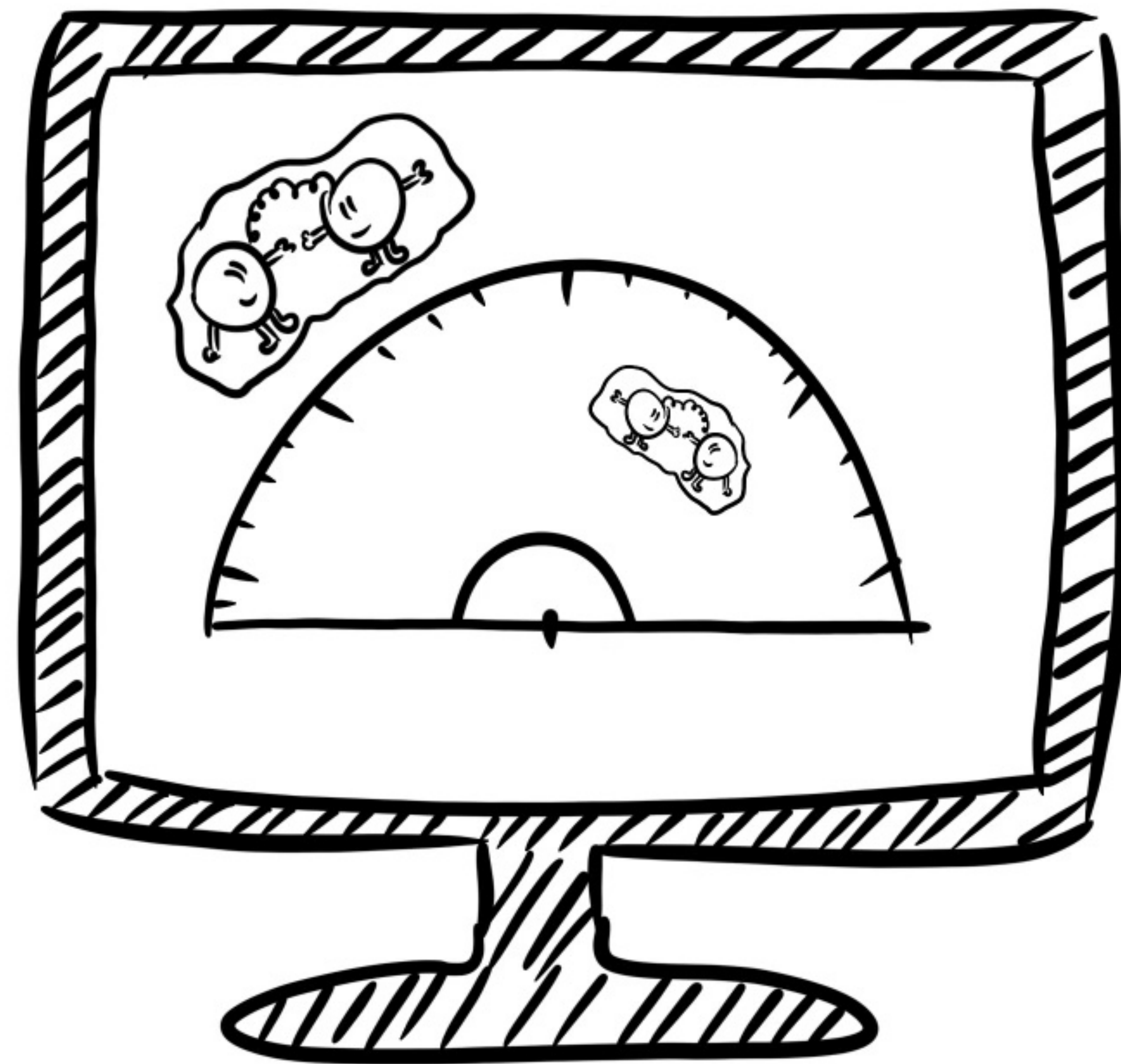


Activité : Trouve la désintégration rare



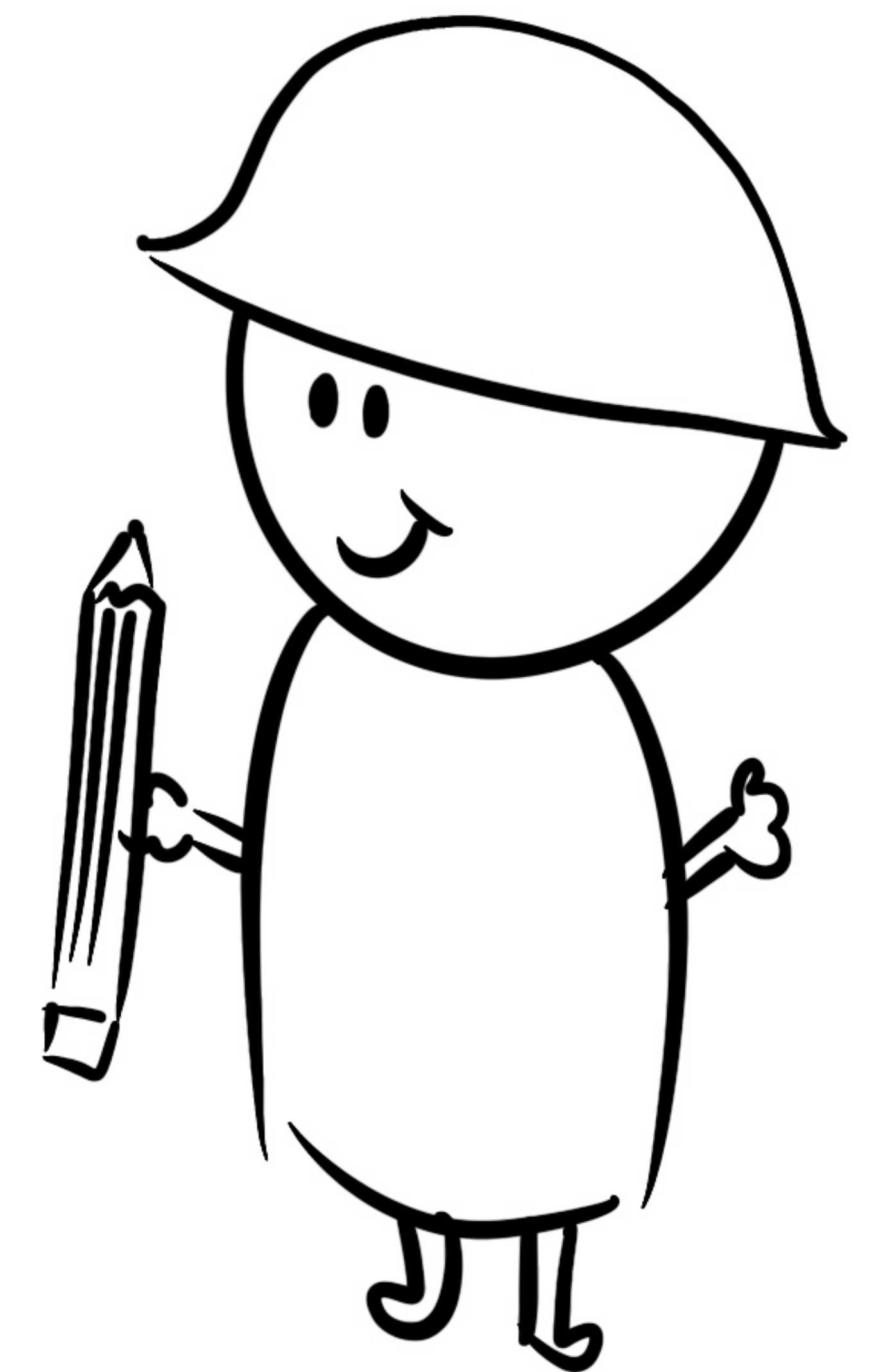
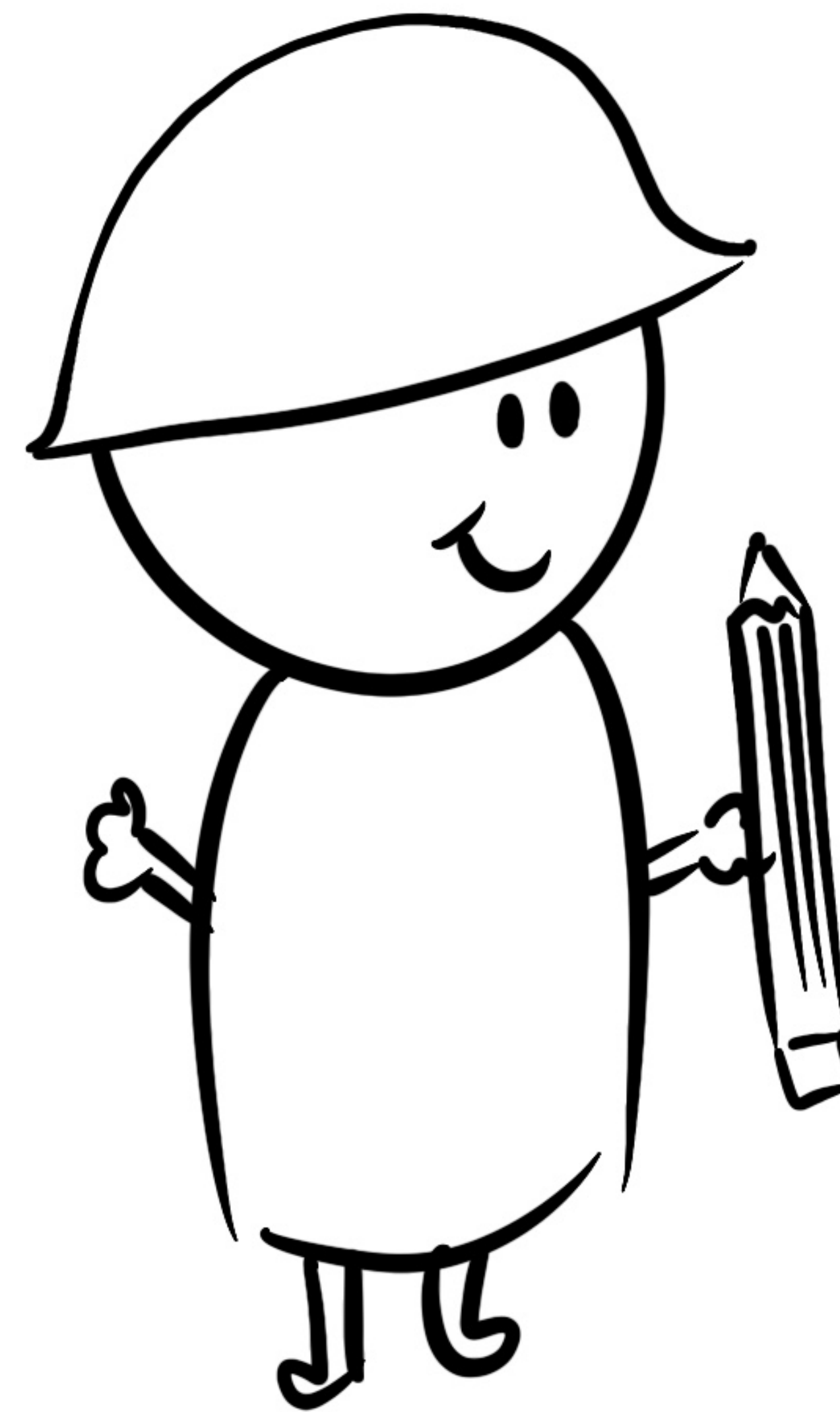
parmi toutes les autres.

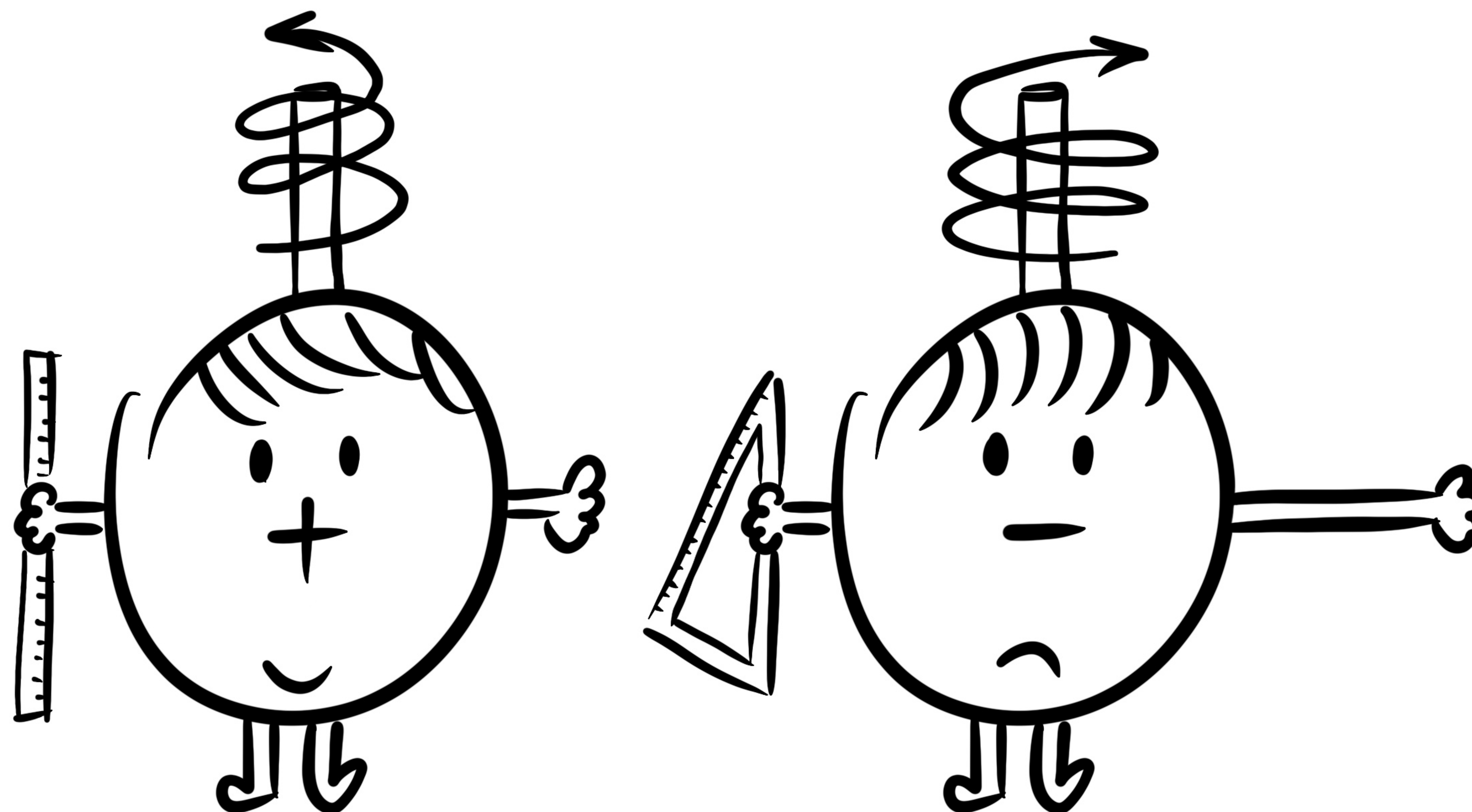
En étudiant ces désintégrations, on peut essayer de trouver des différences entre matière et antimatière.



C'est un peu comme
regarder les différences
entre un objet et son reflet
dans le miroir.

Quand tu te regardes dans
le miroir, y a-t-il des
différences entre toi et
ton reflet ?





Activité : Trouve les six différences entre la matière et l'antimatière.

Grâce à LHCb, on espère répondre à quelques grandes questions sur l'univers ! Mais, tout comme toi sans doute, on trouve toujours de nouvelles questions à explorer.

Activité : Dessine sur cette page ce que tu trouves le plus mystérieux dans le monde.
À toi de jouer !



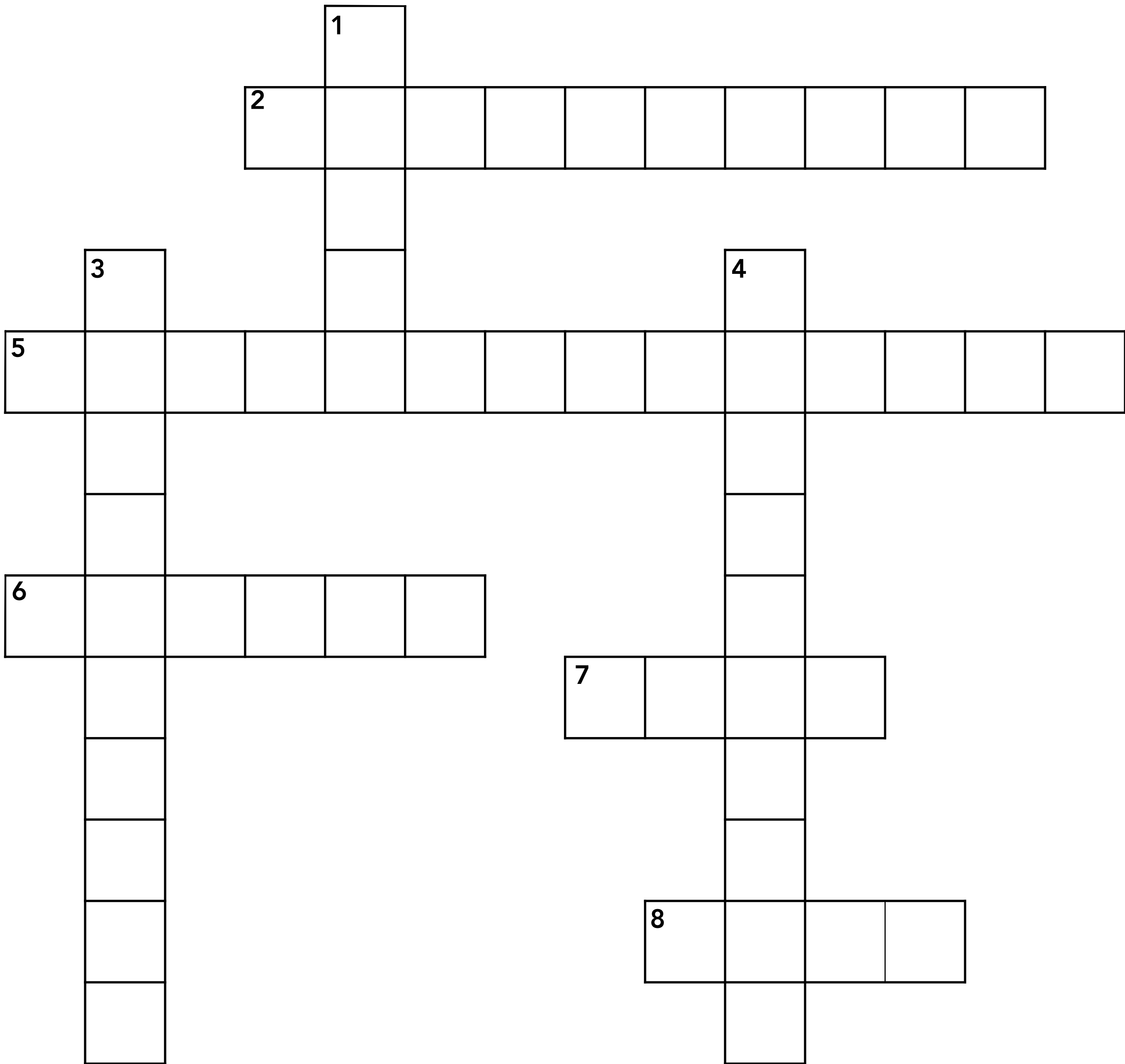
Tu peux envoyer ton dessin à lhcb-kidbook@cern.ch pour qu'il soit mis sur le tableau : <https://lhcb-outreach.web.cern.ch/lhcbkidbook>

Glossaire et jeux de mots

Mots croisés

HORIZONTAL

- 2. Particule composée de cinq quarks.
- 5. Disparition d'une particule pour donner naissance à d'autres particules.
- 6. Particule composée de trois quarks.
- 7. Une grande machine utilisée pour photographier les particules et étudier les différences entre matière et antimatière.
- 8. Lieu où l'on étudie les particules à Genève.



VERTICAL

- 1. Particule formée de deux quarks.
- 3. Particule composée de quatre quarks.
- 4. Les plus petites briques qui constituent l'univers.

Mots mêlés

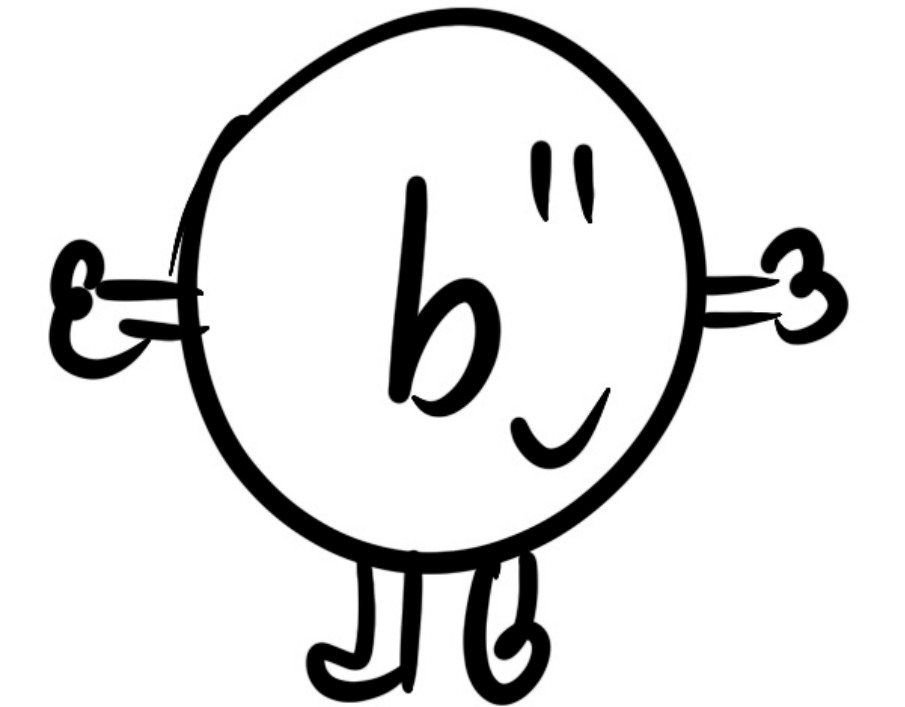
M	F	D	M	F	M	Y	S	T	E	R	E	S
P	V	Z	E	G	Y	X	I	N	F	K	P	Q
P	H	A	N	T	I	M	A	T	I	E	R	E
O	R	R	Q	S	E	V	I	I	M	J	Y	S
T	F	O	A	R	R	C	L	M	R	U	A	F
M	K	P	T	E	Q	O	T	A	E	D	B	M
A	E	S	W	O	Z	L	W	E	P	U	O	E
S	G	X	L	I	N	L	C	I	U	T	S	S
S	Y	M	E	T	R	I	Q	U	E	R	O	T
E	Q	I	P	Q	S	S	I	Z	E	P	N	B
E	B	M	T	E	P	I	Z	V	O	W	A	R
T	D	A	O	M	B	O	I	A	B	H	M	E
A	R	R	N	S	B	N	O	L	R	Q	O	L
P	O	B	H	M	U	Z	Q	M	J	Y	F	K

Antimatière	Masse
Boson	Mystère
Collision	Proton
Détecteur	Symétrique
Lepton	Univers

Dessins : Yasmine Amhis

Texte et activités : Violaine Bellée et Silvia Borghi

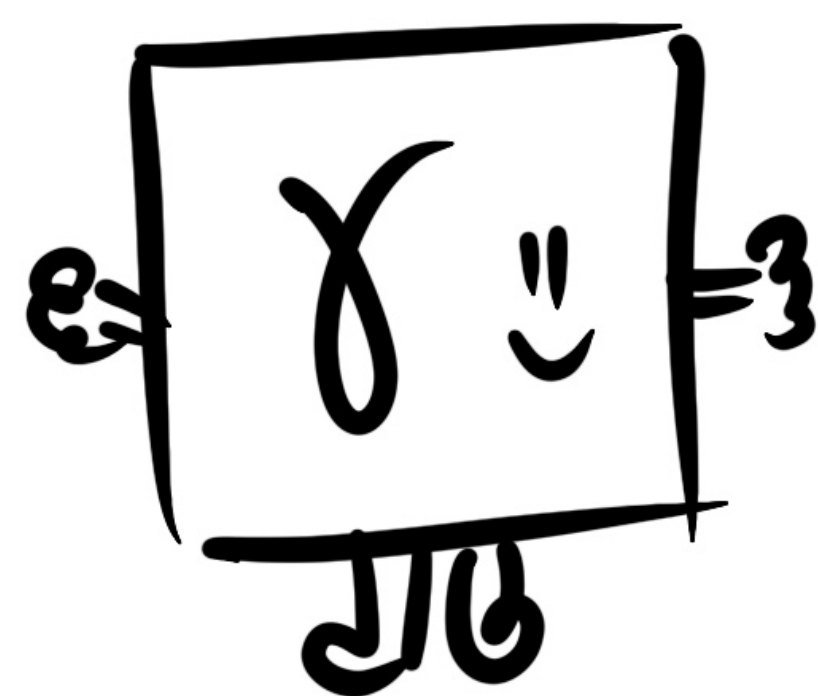
Les autrices tiennent à remercier Kevin Viel pour
son aide dans la relecture du livre.



Les personnages "Tiny creatures at CERN" (©2025
by Yasmine Amhis) ont été conçus par Yasmine Amhis.

Tu peux retrouver leurs aventures sur ce lien :

<https://www.yasmineamhis.com>



Copyright : LHCb Collaboration © CERN mai 2025

Si tu veux découvrir le détecteur LHCb et suivre les
dernières nouvelles de la collaboration, tout est là :

<https://lhcb-outreach.web.cern.ch/>



LHcb
ГАСР

