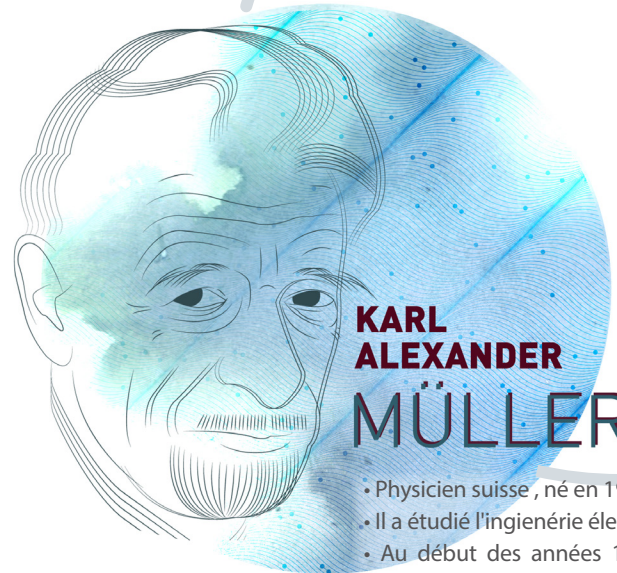


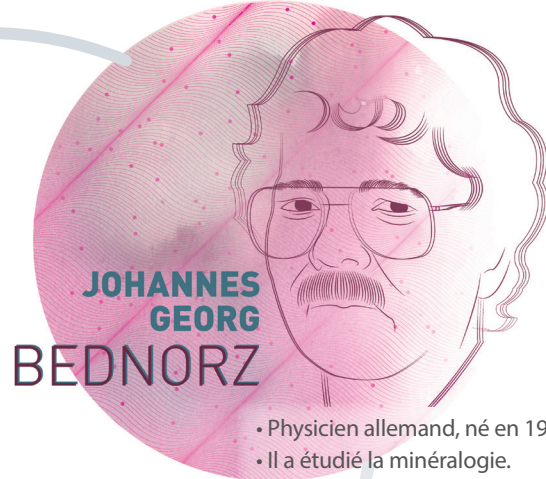
LA SUPRACONDUCTIVITÉ

LES CHercheurs



KARL ALEXANDER MÜLLER

- Physicien suisse, né en 1927.
- Il a étudié l'ingénierie électrique.
- Au début des années 1980, Müller commence à chercher des substances supraconductrices à hautes températures. La plus haute température connue est alors de 23 K. En 1983 il recrute Johannes Georg Bednorz pour l'aider à tester des oxydes.



JOHANNES GEORG BEDNORZ

- Physicien allemand, né en 1950.
- Il a étudié la minéralogie.
- En 1983, Karl Alexander Muller et lui-même commencent une étude systématique des propriétés électriques de céramiques formées à partir d'oxyde de métaux de transitions. En 1986, ils obtiennent la supraconductivité dans un oxyde de baryum-lanthane-cuivre à la température de 35 K.

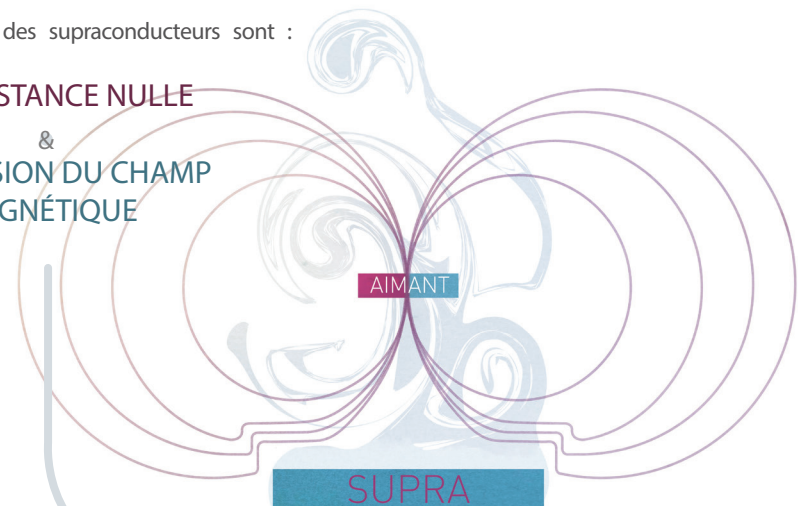
&

À très basse température, les propriétés électriques et magnétiques de certains matériaux changent. On appelle ces matériaux :

LES SUPRACONDUCTEURS

Les caractéristiques des supraconducteurs sont :

LA RÉSISTANCE NULLE
&
L'EXPULSION DU CHAMP MAGNÉTIQUE

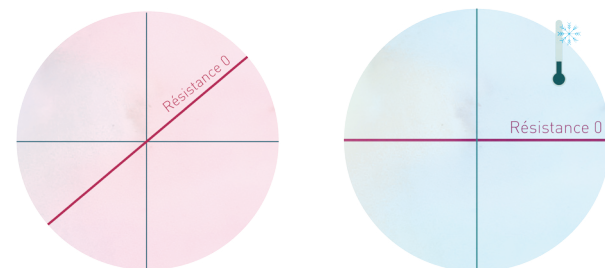


L'EXPULSION DES CHAMPS MAGNÉTIQUES

L'expulsion des champs magnétiques permet la lévitation.

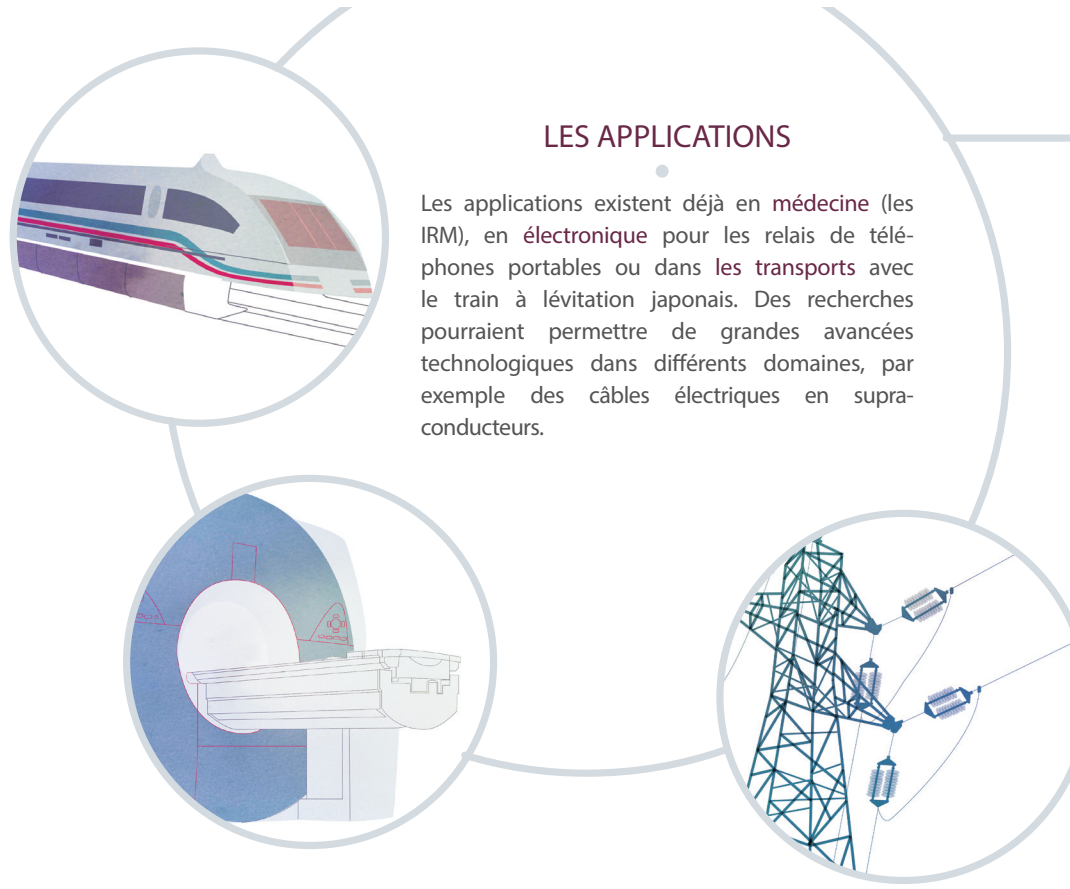
LA RÉSISTANCE NULLE

Un matériau supraconducteur est un conducteur idéal : lorsqu'un courant électrique passe dans un supraconducteur, il ne subit aucune résistance et la puissance de ce courant ne décroît pas. Le matériau il ne s'échauffe pas.



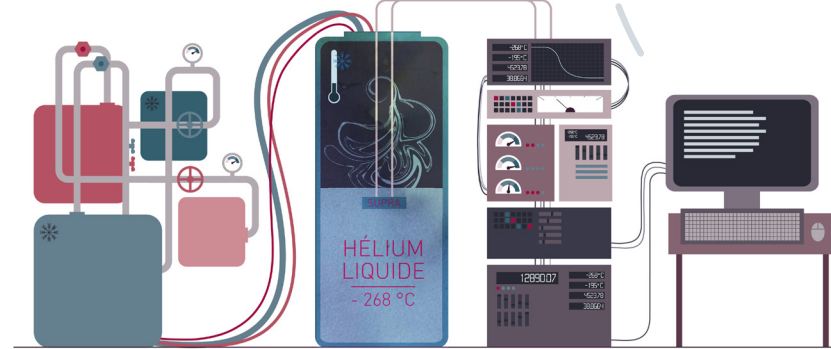
LES APPLICATIONS

Les applications existent déjà en médecine (les IRM), en électronique pour les relais de téléphones portables ou dans les transports avec le train à lévitation japonais. Des recherches pourraient permettre de grandes avancées technologiques dans différents domaines, par exemple des câbles électriques en supraconducteurs.



COMMENT REROIDIR UN SUPRACONDUCTEUR

Pour refroidir un matériau supraconducteur, on le plonge dans un liquide cryogénique, comme de l'azote ou de l'hélium liquide. On utilise aussi des frigos spéciaux qui permettent de refroidir les supraconducteurs jusqu'à quelques degrés du zéro absolu. C'est la manière la plus simple de refroidir un solide à des températures extrêmes.



LES MATÉRIAUX

Plus de la moitié des éléments de bases sont supraconducteurs comme le mercure, l'étain, le plomb et l'aluminium. Les meilleurs supraconducteurs sont de mauvais conducteurs à température ambiante. Les cuprates découverts par Müller et Bednorz sont les matériaux les plus intéressants car ils deviennent supraconducteurs à une température plus élevée que les autres.

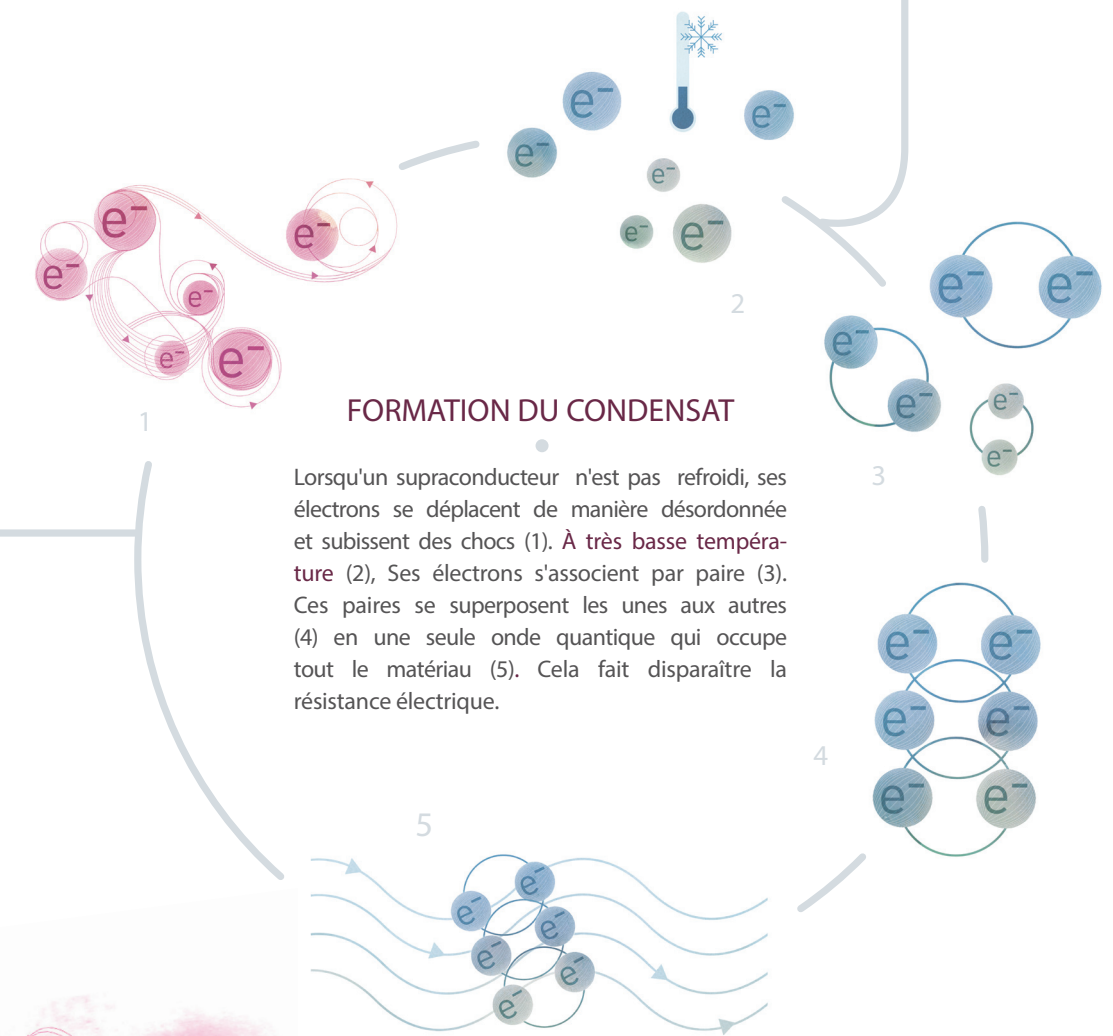
LES ÉLÉMENTS SUPRACONDUCTEURS DANS LE TABLEAU PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS

H	He																	B	C	N	O	F	Ne
Li	Be																	Al	Si	P	S	Cl	Ar
Na	Mg	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr						
K	Ca	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe						
Cs	Ba	Lanthanides	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn						
Fr	Ra	Actinides	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn												
		La	Ce	Pr	Ne	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu							
		Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr							

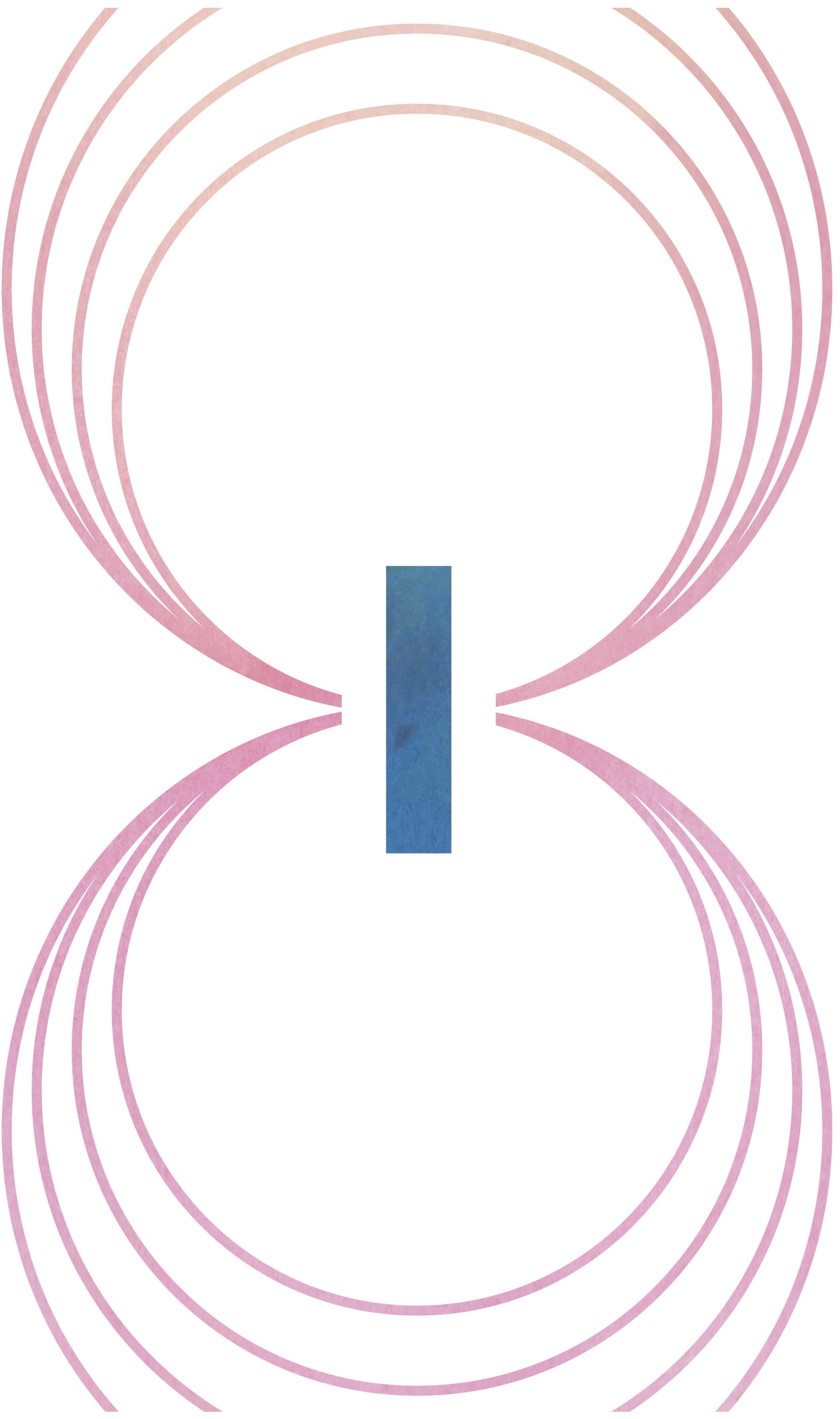


FORMATION DU CONDENSAT

Lorsqu'un supraconducteur n'est pas refroidi, ses électrons se déplacent de manière désordonnée et subissent des chocs (1). À très basse température (2), Ses électrons s'associent par paire (3). Ces paires se superposent les unes aux autres (4) en une seule onde quantique qui occupe tout le matériau (5). Cela fait disparaître la résistance électrique.



L'onde quantique que l'on nomme condensat, est comparable à un banc de poissons dont chaque individu suit le même mouvement.



PRIX NOBEL

-1987-

SUPRA

CONDUCTIVITÉ

