

LE TELEGRAPHE ELECTRIQUE

Dans la première moitié du 19ème siècle, la connaissance des phénomènes électriques était suffisante pour que naisse le TELEGRAPHE ELECTRIQUE.

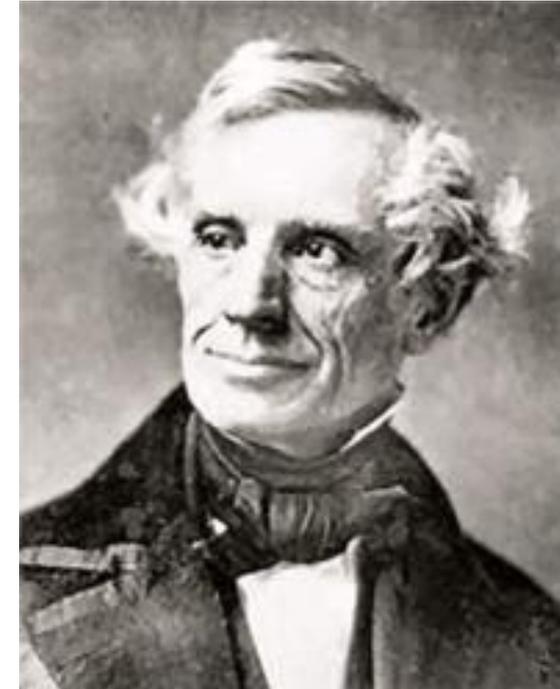
Un américain, artiste peintre, eut les idées qui permirent cette invention: SAMUEL MORSE (1791-1872), un jour où il revenait d'Europe, à bord du Sully, créa l'alphabet célèbre qui porte son nom. C'était le 18 octobre 1832.

La deuxième idée fut de transmettre cet alphabet par l'électricité. Se propageant avec une quasi instantanéité, l'envoi de signaux courts et longs dans un câble, allait permettre enfin la communication à l'échelle mondiale, entre les continents.

Mais si la première ligne fut exploitée entre Washington et Baltimore en 1844, il fallut attendre 1850 pour franchir la mer entre Douvres et Calais.

En 1854, l'adoption du procédé fut officialisé en France.

Puis, depuis Carcihaven (Irlande), jusqu'aux Etats Unis le Great-Eastern posa le premier câble transatlantique qui fut inauguré en 1858. L'Europe et l'Amérique pouvaient communiquer en quelques fractions de secondes.



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



LES ONDES, LES GRANDS PIONNIERS

Pour passer du télégraphe à la TSF, il n'y avait plus qu'à couper le fil et le remplacer par les ondes, qu'il fallut découvrir, créer, utiliser.

Cinq savants sont au départ de cette merveilleuse aventure.

JAMES CLERK MAXWELL (1831-1879)

établit les équations de Maxwell qui pouvaient s'appliquer à des ondes autres que des ondes lumineuses.

Maxwell l'avait calculé, des courants alternatifs pouvaient donner naissance à des ondes, qui allaient bondir dans l'espace, et comme la lumière, se réfléchir, se diffracter, etc...

Ces ondes, il restait à les créer, les déceler, les utiliser pratiquement.



EQUATION OF THE WEEK

Maxwell's Equations

In honour of the International Year of Physics, Ideas asked 10 Canadian scientists and mathematicians to share their favourite equations. This is the eighth instalment.

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{A} = \frac{q}{\epsilon_0}$$

Gauss's Law for Electricity

E = electric field
A = area
q = charge
 ϵ_0 = permittivity of free space (a constant)
B = magnetic field intensity
s = path length
 Φ_B = magnetic flux
 Φ_E = electric flux
t = time
 μ_0 = permeability of free space (a constant)
i = current electric charge
 $\mu_0 \epsilon_0 = 1/c^2$, where c = speed of light

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{A} = 0$$

Gauss's Law for Magnetism

$$\oint \vec{E} \cdot d\vec{s} = -\frac{d\Phi_B}{dt}$$

Faraday's Law

$$\oint \vec{B} \cdot d\vec{s} = \mu_0 i + \frac{\mu_0 \epsilon_0 d\Phi_E}{dt}$$

Ampere's Law

Who loves it: Michael Steinitz, organizer for the International Year of Physics Canadian celebration in 2005, and physics professor at St. Francis Xavier University.

What it all means: Steinitz notes that Maxwell's equations were individually proposed by other scientists: Gauss, Faraday and Ampere. However, Maxwell realized that the four equations, when put together, "provide a consistent picture of almost everything you would want to

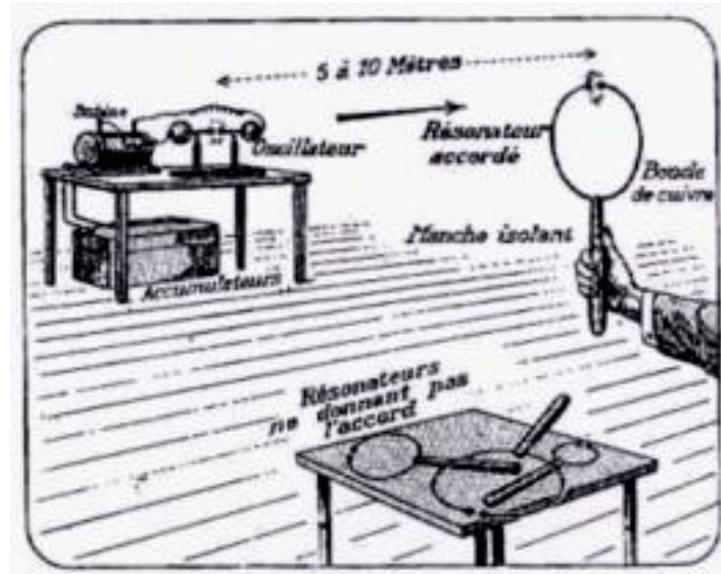
know about electricity and magnetism." He adds that while the equations are derived from experimental observations of things like compass needles, together they allowed scientists to make some pretty amazing deductions, eventually leading to predictions about the nature of electromagnetic radiation. "You combine them and you get the description of a wave. And that just comes out of (observations) about compass needles. And when you do that," he adds, "you

get a number for the speed of the wave and it turns out to be the speed of light."

Why it's his fave: "Symmetry is everything. And the beauty of Maxwell's equations is that you see the symmetry between electricity and magnetism." Steinitz also says the conclusions drawn from Maxwell's equations were revolutionary. "The more you measure it, the more Maxwell was right. It's absolutely remarkable."

Next week: The bell curve

Written by Emily Chung/TORONTO STAR

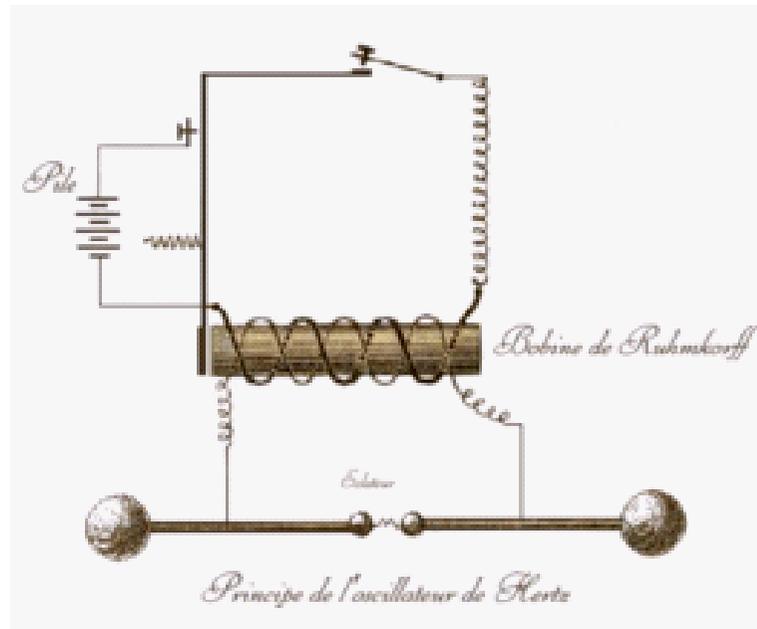


HEINRICH HERTZ (1857-1894)

voulut créer des ondes avec des étincelles.

Il le fit grâce à une bobine de RUHMKORFF, et avec son "résonateur", un cerceau conducteur (mais coupé), mettant en évidence, grâce à des étincelles survenant au point de coupure, l'existence des ondes, il put vérifier physiquement que Maxwell avait raison.

Mais ces ondes étaient décelées entre 5 et 10 mètres.



EDOUARD BRANLY (1844-1940)

Branly n'était pas un théoricien, mais un expérimentateur habile créant, souvent de ses propres mains, des appareils variés et ingénieux.

La mise en évidence par Hertz des ondes électromagnétiques prévues théoriquement par Maxwell posait alors le problème de leur détection, le système utilisé par Hertz étant peu sensible.

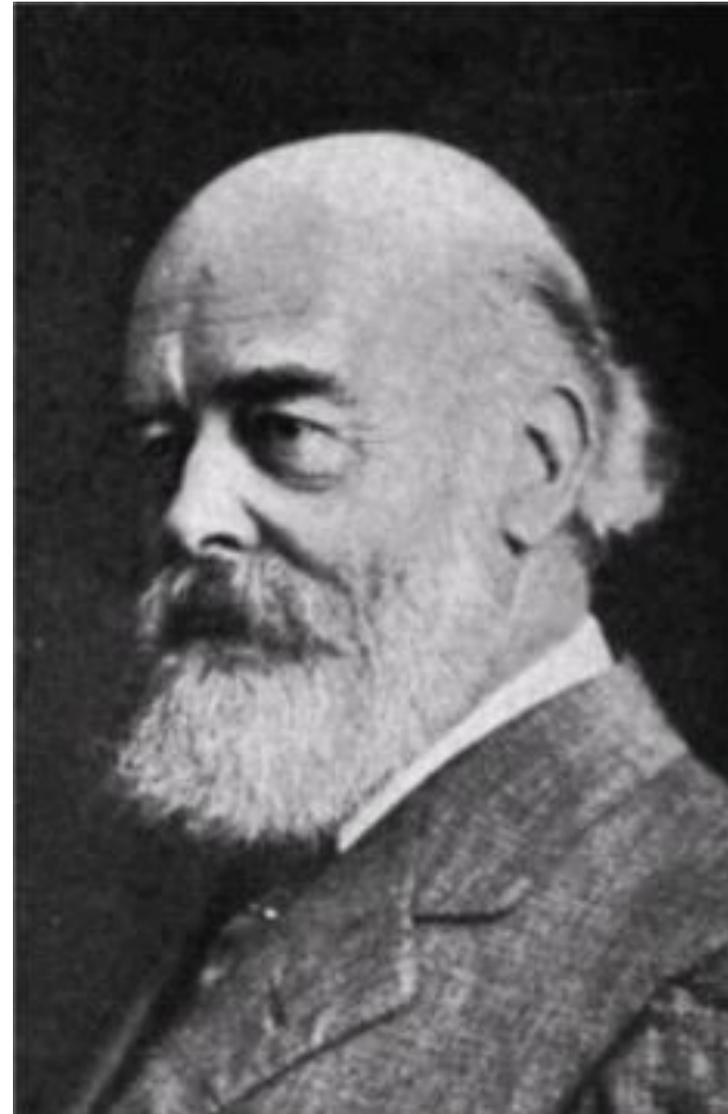
Le dispositif créé par Branly, le cohéreur, était un progrès en ce sens. Cet appareil, très simple, était un tube de verre muni de deux électrodes et rempli de limaille ; sous l'effet d'une onde électromagnétique sa résistance chutait brusquement, et retrouvait sa forte résistance initiale quand on lui donnait un léger choc.



OLIVIER LODGE (1851-1940)

vérifie et refait les expériences de Hertz. Avec le radio conducteur de Branly, Lodge allait pouvoir faire des expériences plus faciles qu'avec le résonateur de Hertz.

Il pensa que l'émetteur et le récepteur devaient être réglés sur la même longueur d'onde. C'était la "SYNTONIE" (brevet de 1897). Après l'application de ce dernier point, portée et sensibilité purent être augmentées. Enfin, il élimina un léger défaut du radio conducteur : en effet, une fois l'onde passée, ce dernier restait conducteur. Il fallait lui donner un petit choc pour lui rendre ses propriétés initiales. Lodge réalisa l'automatisme de ce petit choc.



ALEXANDRE POPOV (1859-1906)

se dit, en tant que météorologue russe, que le radio conducteur pouvait lui permettre de détecter les étincelles d'un orage. En 1894 et 1895, il utilisa l'appareil de Branly, branché sur un paratonnerre, pour déceler les orages à venir.

Mais un paratonnerre, c'est un long fil : "l'antenne".

Et puis, aidé par le français EUGENE DUCRETET il réalisa ainsi, le 24 mars 1896, une première liaison télégraphique : "HEINRICH HERTZ" furent les premiers mots transmis.



GUGLIEMO MARCONI (1874-1937)

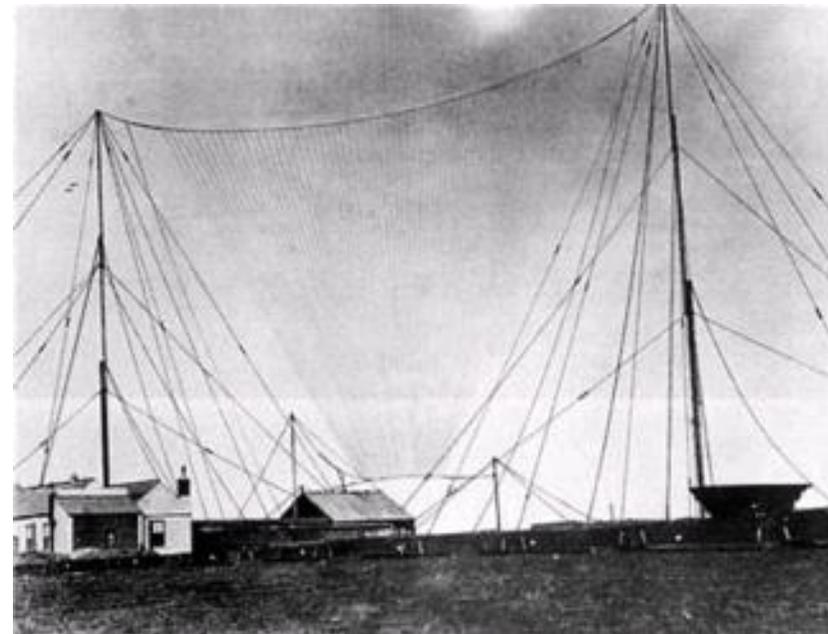
En 1895, Guglielmo Marconi envoie le premier message radio sur une distance de 3 kilomètres. La TSF est née (Télégraphie Sans Fil, puis Téléphonie Sans Fil). En 1897, il réitère sur 7 kilomètres, en mai sur 14km, en juillet sur 23km, deux ans plus tard sur 130km, enfin, en janvier 1901, sur 300km. Perfectionnant sans cesse ses appareils, il réalisa, le 28 mars 1899, la première liaison télégraphique entre l'Angleterre et le continent, entre Douvres et Wimereux (50 km !).

Le texte du premier télégramme fut :
MR MARCONI ENVOI A MR BRANLY SES
RESPECTUEUX COMPLIMENTS PAR LE TELEGRAPHE
SANS FIL A TRAVERS LA MANCHE. CE BEAU RESULTAT
ETANT DU EN PARTIE AUX REMARQUABLES TRAVAUX
DE MR BRANLY.

*le E n'était pas écrit sur le message d'origine...

Première liaison transatlantique entre Poldhu (Cornouailles) et Terre-Neuve au (Canada) en 1901.

La première liaison transatlantique en continu (3400km) ne date que de 1907.



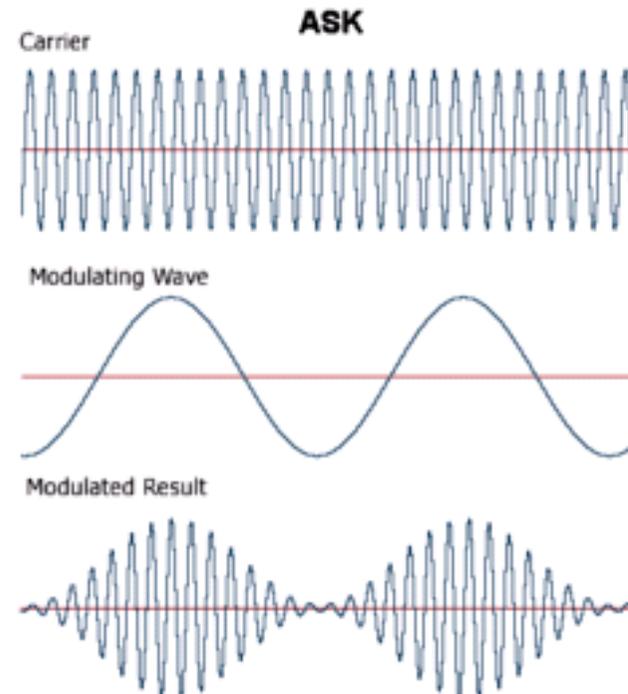
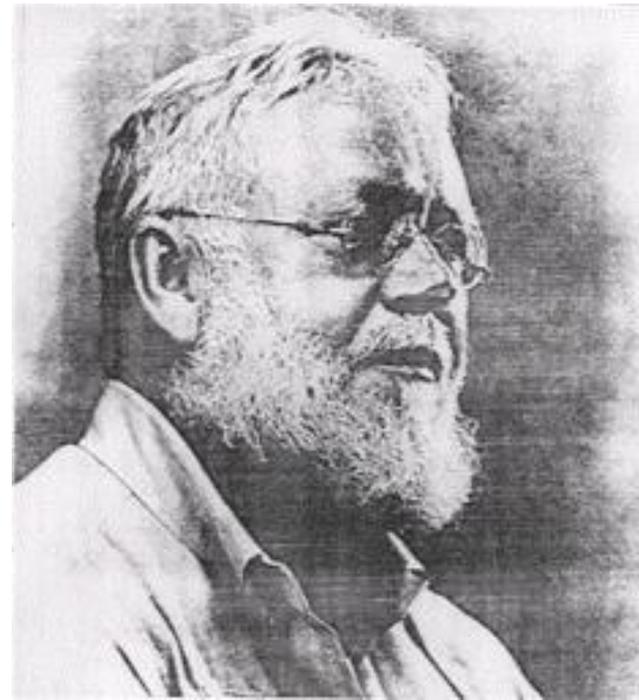
Reginald Aubrey Fessenden (1866-1932)

Le 23 décembre 1900, il transmet la voix humaine de Cobb Island près de Washington, D.C., pour la première fois de l'histoire. C'est en faisant un essai de modulation d'une onde à haute fréquence avec un micro qu'il envoie ce message à son collaborateur :

« Un, deux, trois, quatre, neige-t-il où vous êtes M. Thiessen? S'il en est ainsi, rappelez-moi par téléphone. »

M. Thiessen ne tarda pas à rappeler Fessenden pour confirmer qu'il avait bien reçu son message sur son récepteur radio.

La radio, la transmission par modulation d'amplitude (AM) de son et voix, était née et ce, un an avant la transmission télégraphique transatlantique si célèbre de Marconi.



Edwin Howard ARMSTRONG (1890-1954)

Il fut l'un des inventeurs les plus prolifiques de l'histoire de la radioélectricité doublé d'un visionnaire. Il déposa plusieurs brevets exceptionnels dans l'histoire de la radio.

Il est avant tout le "père malheureux" de la technique de diffusion radiophonique appelée "modulation de fréquence (FM)" qui s'est développée d'abord aux États-Unis puis progressivement dans le reste du monde.

Ses revers avec le gouvernement américain et les grandes entreprises sur le développement de la modulation de fréquence après la guerre de 39/45 le conduiront à la ruine puis au suicide.

