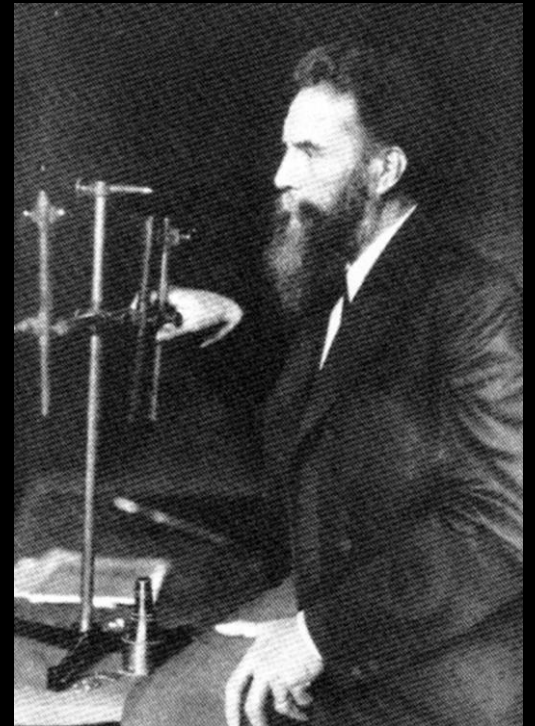


La découverte des rayons X et de la radiographie ; un exemple discutable de sérendipité



- Wilhelm-Conrad Roentgen 1845-1923

1-La sérendipité n'est-elle qu'un mot émergeant pour les cuistres. ?

- nouvel anglicisme à l'avenir incertain : cf. **paradigme**...(mais aussi
impacter, forwarder, switcher, liker ..)

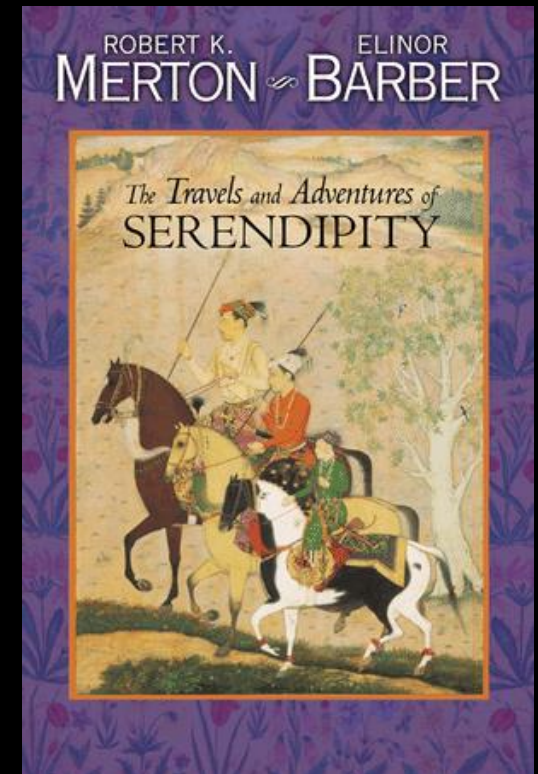
voire onomatopées faisant office de langage : zapper, buzz..**what else ?**

- en fait vieux mot anglais forgé par **Horace Walpole (1717-1797)** à
partir d'un conte de Fées : **les trois princes de Serendip**
(Ceylan en Persan, devenue le Sri Lanka)

- apparaît dans l' Oxford English Dictionary 28 janvier 1754



- les trois princes de Sérendip
ne cessent de découvrir, **par**
hasard, mais avec sagacité et
perspicacité, des choses qu'ils
ne cherchaient pas



Ce qui est frappant, dans les cas de sérendipité des Trois princes, c'est **le rôle relativement insignifiant du hasard** comparé à celui de la sagacité car il s'agit avant tout de **personnages capables de repérer des faits singuliers et de les intégrer dans des séries causales dont ils deviennent les signes**, illustrant un **mode de raisonnement imaginatif et créatif** qui sera formalisé à la fin du 19^{ème} siècle par le philosophe Charles S. Peirce et désigné par le terme "abduction "

(Sylvie Catellin, Sérendipité et réflexivité, *Alliages*, n° 70, juillet 2012)

La Sérendipité

le hasard heureux

sous la direction de
Danièle Bourcier & Pek van Anel



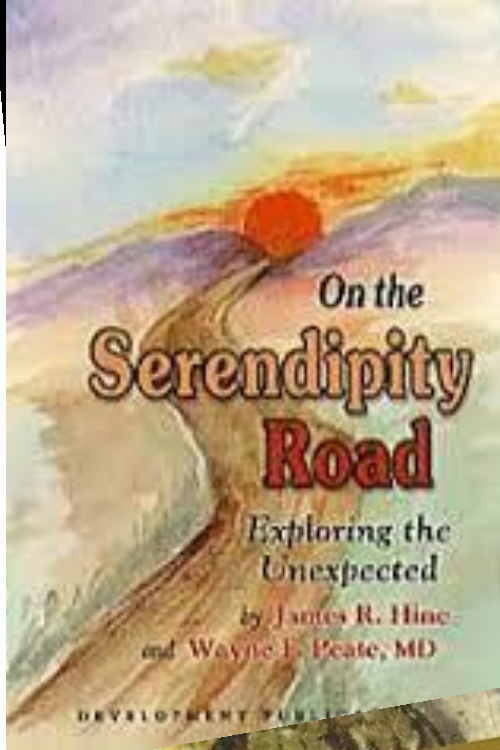
LES EDITIONS DE LONDRES.COM

CLASSIQUE
VOYAGES ET AVENTURES DES
TROIS PRINCES DE SERENDIP

Cristoforo ARMENO



Les éditions de
LONDRES



On the Serendipity Road

Exploring the
Unexpected

by James R. Hine
and Wayne E. Beate, MD

DEVELOPMENT PUBL

LOUIS DE MAILLY
LES AVENTURES
DES TROIS PRINCES DE
SERENDIP
SUIVI DE
VOYAGE EN SÉRENDIPITÉ

Serendipity

....a Happy C



serendipity
shops

Serendipity



L'usage d'un néologisme est toujours critiquable et risqué, Si "serendipité" ne figure pas dans le dictionnaire actuel de l'Académie française, dont la neuvième édition n'a pas encore abordé la lettre s, un immortel, Alain Peyrefitte a défini l'effet serendip" de façon restrictive, en totale contradiction avec les concepts actuels,

"Dans l'étrange pays de Serendip, tel que Horace Walpole en a conté la légende dans Les trois princes de serendip, tout arrive à l'envers. Vous trouvez par hasard ce que vous ne cherchez pas. Vous commettez une erreur, elle tourne à votre avantage...Walpole appela ce curieux phénomène serendipity. Nommons-le effet serendip",,

La métaphore du Docteur Julius Comroe sur la sérendipité, pour "mettre les rieurs de son côté", contribue également au flou sémantique du terme



vous cherchez une aiguille dans une meule de foin

et vous trouvez la fille de la fermière

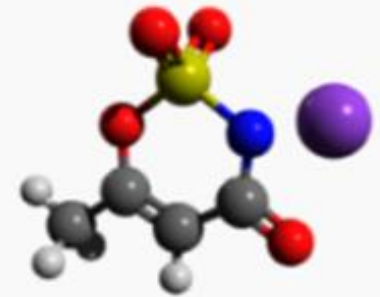
(hasard chanceux...si vous ne cherchiez pas la fille de la fermière !!!)



ce concept initial fait de la sérendipité un phénomène heureux purement
lié au hasard, sans une once de perspicacité ni de sagacité !!!

sérendipité type I

C'est le fait de trouver (découvrir, inventer) par hasard, par chance ou par accident, **autre chose et, parfois tout autre chose, et même, parfois, le contraire de ce que l'on cherchait** (et de trouver en l'état) ; et de *se rendre compte de son intérêt et de son importance*



Sérendipité de type I.
L'Acesulfame-K.

Pratiquement tous les édulcorants intenses : la saccharine, l'aspartame (le Canderel), le cyclamate, l'acésulfame-K (dans la plupart des boissons sans sucre), la sucralose.

Le stimulateur cardiaque et la pile au Lithium
le teflon, le kevlar, etc.

L'adhésif qui ne colle que dans un sens, celui qui permettra l'invention du Post-it (sérendipité de type IV).

sérendipité typeII

Fait de trouver (découvrir, inventer) quelque chose que l'on cherchait (objet, solution, etc.) mais, à la suite d'un accident plus ou moins malheureux ou d'une erreur, par un moyen imprévu ; *et de s'en rendre compte*
pseudo-sérendipité

L'imprimante à jet d'encre (la bubble-jet de Canon) (1979).



Sérendipité de type II.
L'imprimante à jet
d'encre.

sérendipité typeIII

Fait de découvrir par hasard, par accident, par chance ou par malchance, **une application imprévue à quelque chose, une autre application que celle à laquelle on pensait ; et de s'en rendre compte.**



Sérendipité de type III.
Le Viagra.

Très courant dans le domaine des médicaments (effets secondaires) :

La chlorpromazine (Largactil) employée comme antipsychotique, le Viagra de Pfizer (1996), le Botox, le Zyban, etc. ;

Le Post-It.

La Super Glue (colle cyanoacrylate) par Harry Coover (Eastman Kodak) (1958).

Le four à micro-ondes. (Raytheon). Le magnétron était au départ le cœur d'un radar

sérendipité type IV

Faculté de trouver par accident, hasard ou chance l'idée d'une innovation. C'est **la vraie sérendipité**. Ceci se produit à la suite d'une transposition.

La sérendipité n'est pas livrée en l'état mais nécessite une opération cognitive : sagacité, imagination.

Le verre feuilleté (1904)

Le Velcro (aspect microscopique de la racine de bardane)

Le Post-it (3M).



Sérendipité de type IV.
L'invention de la
fermeture Velcro.



l'élément commun à toutes ces "sérendipités" n'est pas
que le hasard (le caractère fortuit) mais

le fait de "se rendre compte de"

c'est-à-dire la prise en compte de l'inattendu et la

recherche d'une explication (sagacité , perspicacité)

"serendipity "est, d'après le cabinet de traduction Today Translations,
un des vingt mots mondiaux les plus difficiles à traduire, à côté de "
spam ", " kitsch ", "web" etc.,

aussi les traducteurs imaginent-ils **des périphrases qui sont toutes plus
ou moins des contresens** :

"heureuse coïncidence"

"bonheur fortuit "

"une découverte par mésaventure" ,

Sérendipité, mot de l'année

Emmanuel Lemieux

Mis à jour le 26/07/2016



3 commentaires



Article issu du numéro



Le concept de l'année qui fait bonne fortune dans les sciences humaines est un mot impossible à mémoriser. « *Sérendipité* » ne figure même pas dans les dictionnaires français. Issu de *serendipity*, il signifie « don de faire des trouvailles ». Le terme, forgé par le collectionneur Horace Walpole en 1754, faisait partie du jargon des bibliomanes anglais. Il a migré petit à petit comme concept vers les sciences et la technique, le droit et la politique mais aussi l'art et, tel monsieur Jourdain, qui « sérendipite » sans le

Le sérendipiteur est la personne **qui sait, à un certain moment, tirer profit de circonstances imprévues** et **surtout qui ne se laisse pas dominer par le hasard** (faux synonyme)

Danièle Boursier, directrice de recherche CNRS-colloque de Cerisy

2-la découverte des rayons X et de la radiographie par Wilhelm-Conrad Roentgen est-elle un exemple de sérendipité ?



quelques
"allégories
picturales" de la
découverte de
Roentgen:
la radiographie !



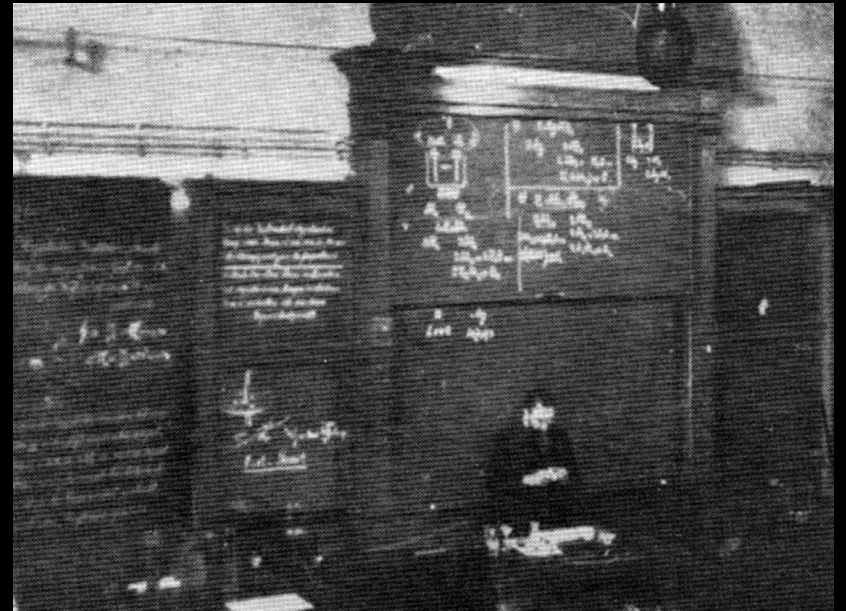
WC Roentgen au moment de la découverte
d'une nouvelle sorte de rayonnement (eine
neue Art von Strahlen) , le 7 septembre
1895



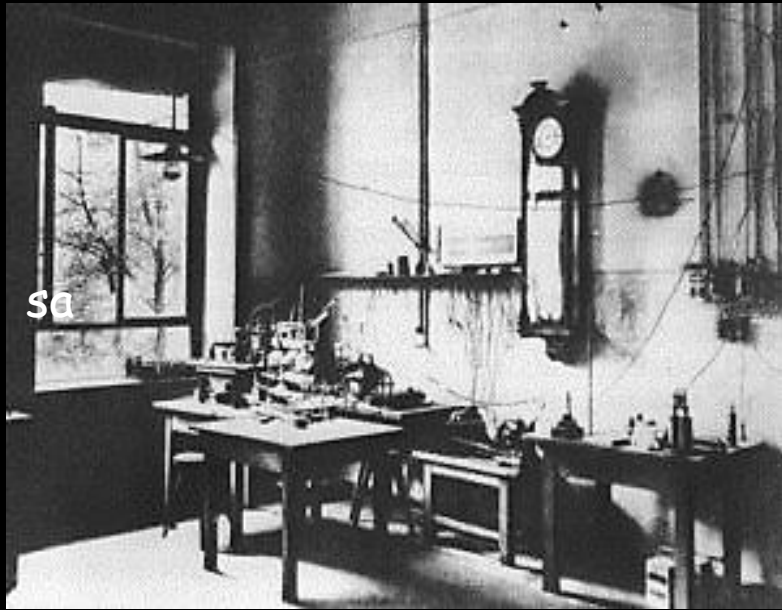
.est âgé de 50 ans

.directeur de l'institut de physique de
l'Université de Wurzburg dont il
vient d'assurer le Décanat pendant
un an

.vient de refuser la Chaire de Physique
de Freiburg Am Brisgau



2-1 Roentgen, un savant, daltonien et nyctalope

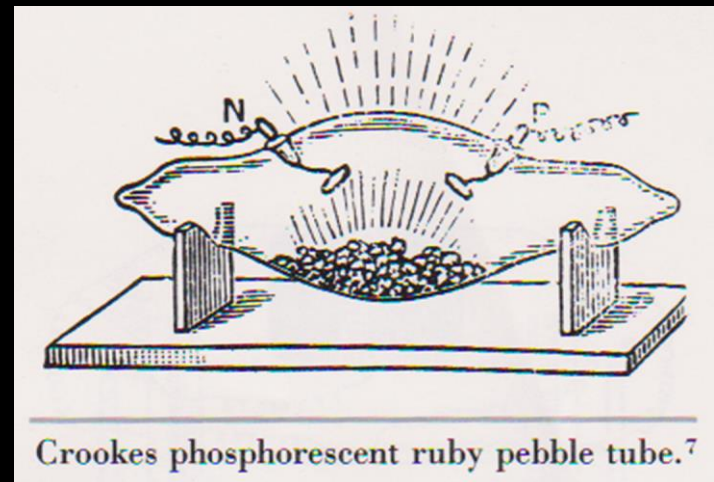
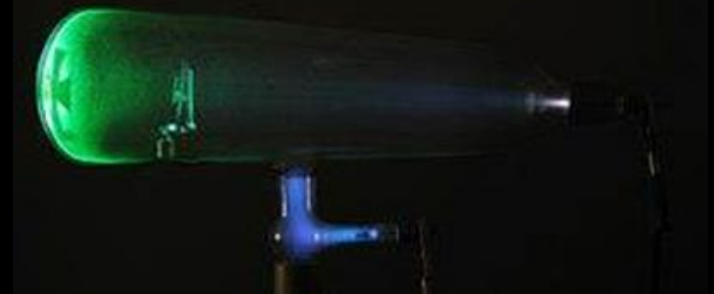


-sa **dyschromatopsie** est un handicap pour WC Roentgen qui reconnaît mal les colorations vertes de la fluorescence des tubes à rayons cathodiques

-en conséquence il ne s'intéresse guère aux teintes de fluorescence

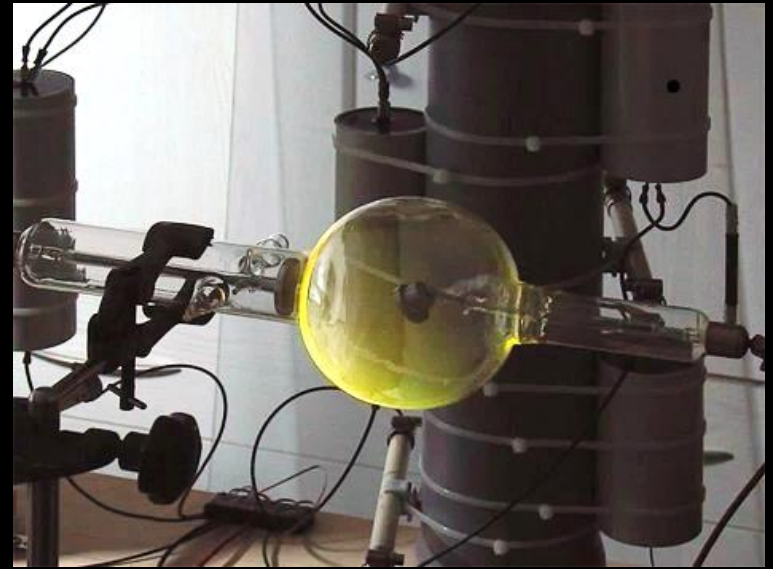


tube à rayons cathodiques "poire" de Hittort



-il enveloppe le tube dans une enceinte en carton noir pour masquer la lumière de fluorescence de la paroi du tube et travaille souvent en vision scotopique avec une longue adaptation à l'obscurité

-il a une remarquable sensibilité aux faibles luminances qui fait de lui un "nyctalope" .(il aurait des performances visuelles supérieures à 3 fois celles de personnes de son âge)



tube de Crookes

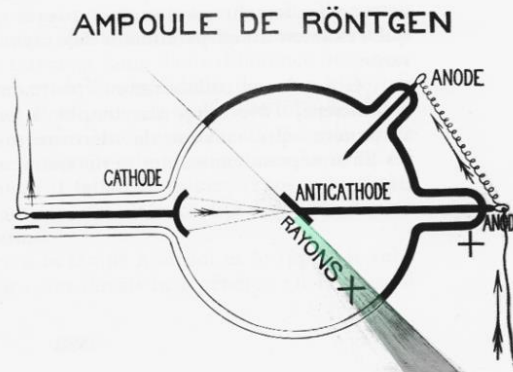
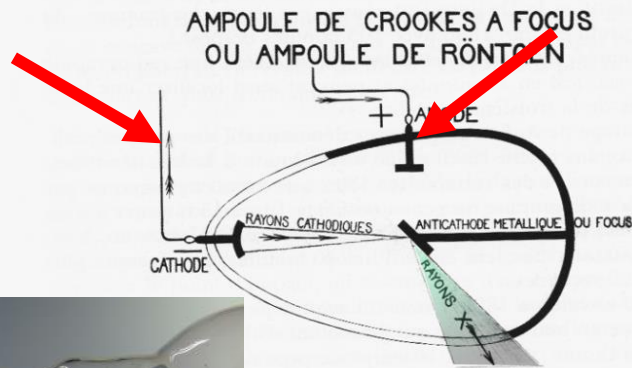
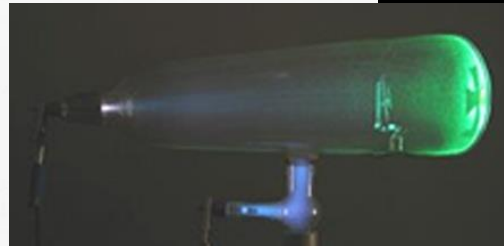
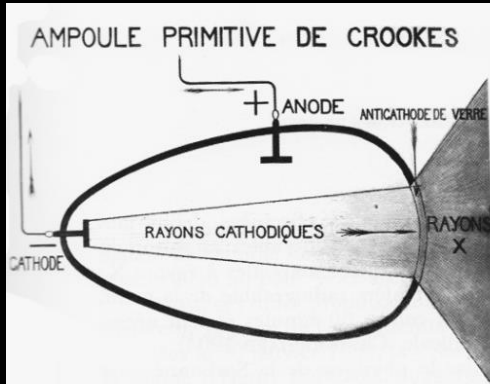


Wilhelm-Conrad, Roentgen



fluorescence du tungstate de calcium (calcite)

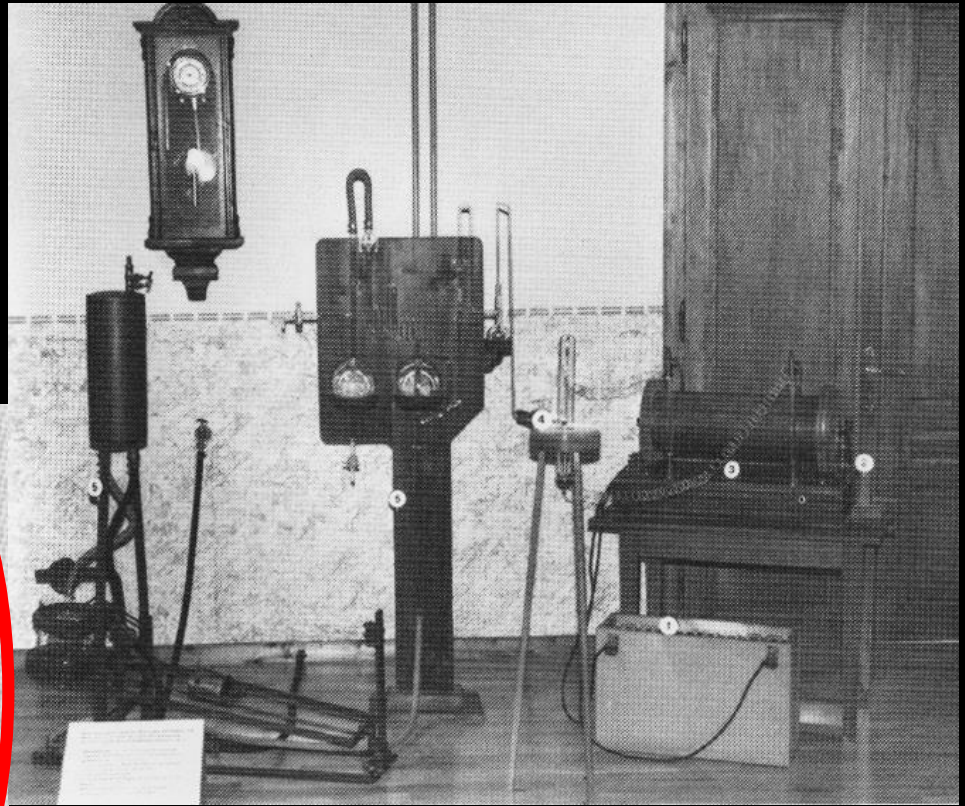
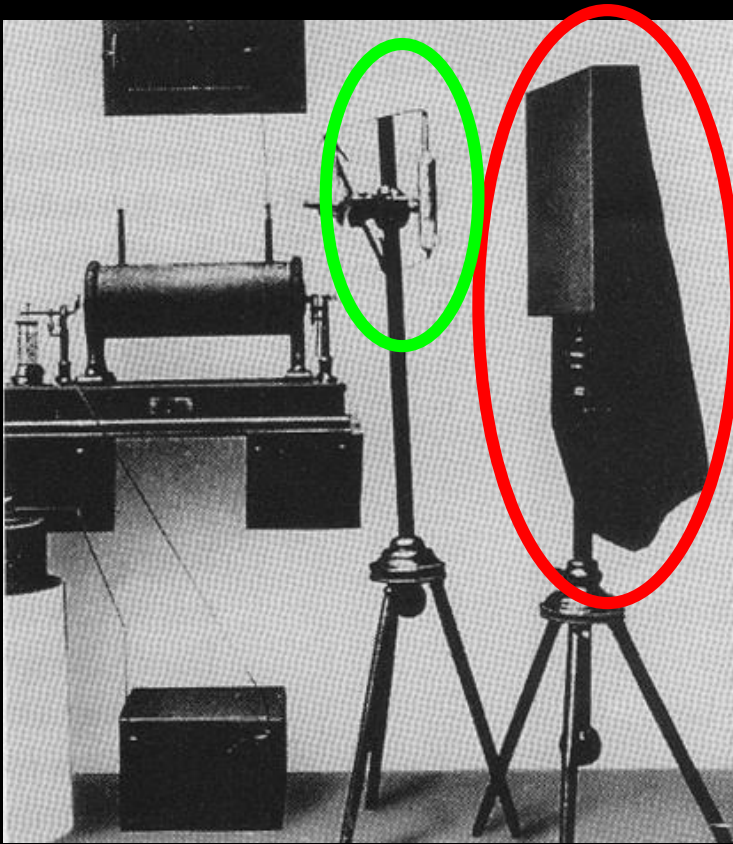
évolution des tubes : focalisation des rayons cathodiques



tube de Hittorf-Crookes parois
de verre épaisse

principe du foyer linéaire

*l'expérience principes de
Roentgen -origine de
l'inattendu et prise en
compte*



*l'"emballage opaque" des tubes à
rayons cathodiques (labo Roentgen)
masque la fluorescence de la paroi du
tube pour maintenir l'adaptation des
observateurs à la vision scotopique*

le tube-fenêtre de Lenard ...et Hertz université de Bonn



Philipp Lenard

(1862-1947)

Première lettre

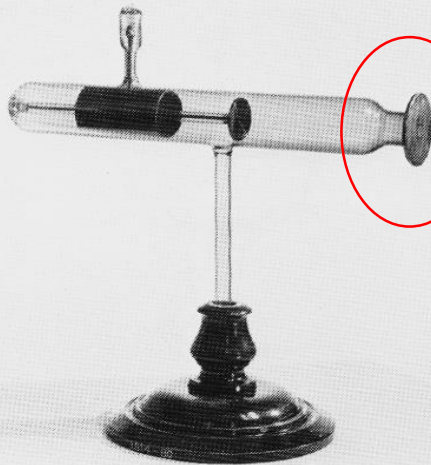
Au professeur agrégé Philippe LENARD, élève de HERTZ à Bonn.

«Très honoré Docteur,

Comme j'aimerais reproduire votre très importante expérience sur les rayons cathodiques dans le vide, j'ai commandé un tube «qui a fait ses preuves» chez MÜLLER-UNKEL. J'ignore toutefois quel est le producteur fiable de la lame de fenêtre; peut être aurez-vous l'amabilité de me donner une adresse par carte postale.

Respectueusement

Votre dévoué Dr. W.C. ROENTGEN



Lenard tube (1894). The tube has a perforated end piece over which gold leaf or aluminum foil could be fitted before the tube was evacuated.

Réponse de LENARD

Très honoré Monsieur le Professeur,

La livraison d'une fine feuille d'aluminium a toujours été difficile car les fabricants n'aiment pas réaliser des épaisseurs inhabituelles ou mettent peu de soin à leur réalisation de sorte que ces feuilles sont trouées. Je n'ai

pour l'instant pas de bon fabricant. C'est pourquoi je vous adresse deux feuilles de mon stock. Elles ont 0,005 mm d'épaisseur. J'ai appris récemment que Monsieur MÜLLER-UNKEL livrait des tubes avec des fenêtres occluses mais non vidés.

Respectueusement

votre P. LENARD

2-2 les rayons X, des recherches en paternité sans l'ADN mais pas sans haine

2-2-1 Sir Williams Crookes et les films voilés



en 1879 Crookes émet une protestation chez son fournisseur Ilford pour émulsion argentique voilée .

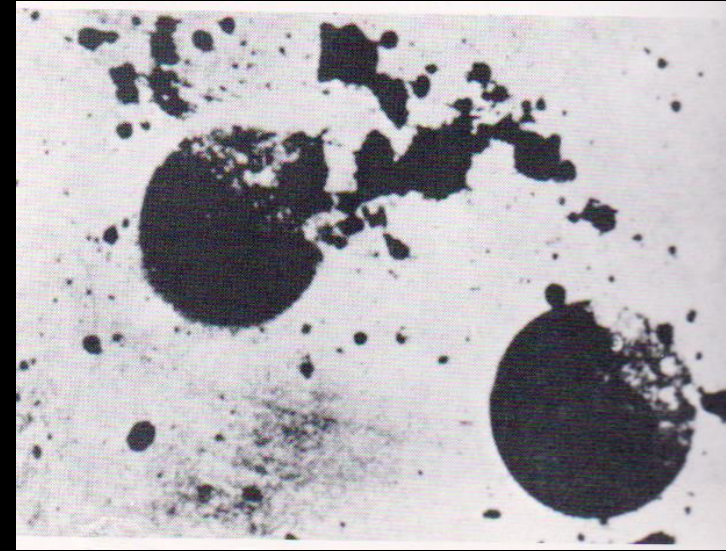
Ilford remplace les plaques photographiques mais fait remarquer à Crookes que sa plainte étant isolée, le problème se situe a priori dans son laboratoire

aucune suite les rayons X rétrospectivement considérés comme responsables ne seront identifiés que 16 ans plus tard !

2-2-2 Goodspeed et Jennings, Université de Pennsylvanie

le 22 février 1890, le Pr A Goodspeed
montre à son photographe: W.

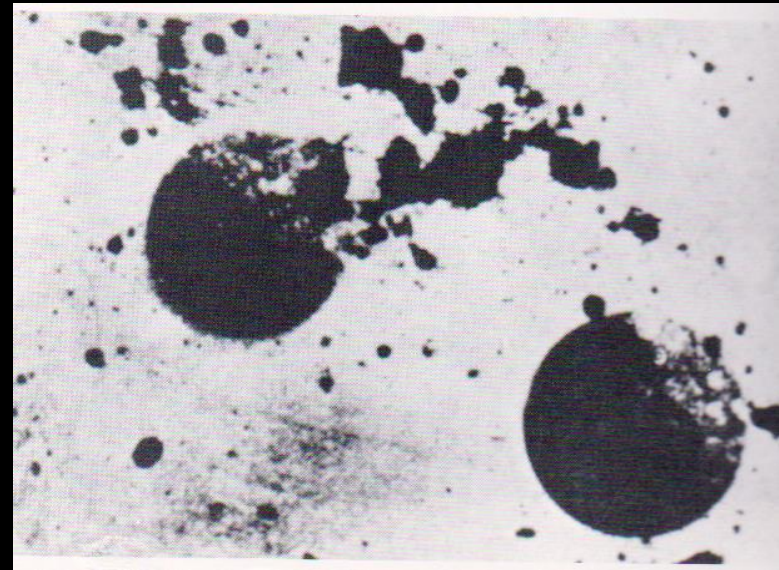
Jennings un tube à rayons cathodiques
en fonctionnement;. Jennings a posé
ses plaques photographiques en pile et
2 pièces au sommet de la pile, le tout
pas très loin du tube.



Ils développent toutes les plaques qui sont voilées mais les premières plaques, en haut de la pile, comportent des hétérogénéités de noircissement non expliquées.

Ils gardent les plaques et ne comprendront l'origine des images qu'après la publication de Roentgen soit près de 7ans après leur exposition

Ils exigent néanmoins la reconnaissance de leurs images comme les plus anciennes radiographies existantes .



2-2-3 Ludwig Zehnder (1854-1940) jeune assistant de Roentgen se rappela, lors de la publication de son Maître, un incident qui s'était déroulé en 1890 dans le laboratoire

lors d'une expérience de fluorescence induite, il perçoit un éclair lumineux à distance du tube à rayons cathodiques mais ce tube éclate et l'expérience ne sera pas reprise, bien que Roentgen ait été informé dans le détail

2-2-4 la "guerre "de Philipp Lenard

-débuté après que le jury ait accordé en 1901 au seul Roentgen le premier Prix Nobel de Physique de l'Histoire. **Lenard espérait être associé à Roentgen et s'estima floué.**

En 1905, Lenard reçut à son tour le Prix Nobel de Physique mais cela ne calma pas sa jalousie.

1936 devient haut-dignitaire scientifique nazi

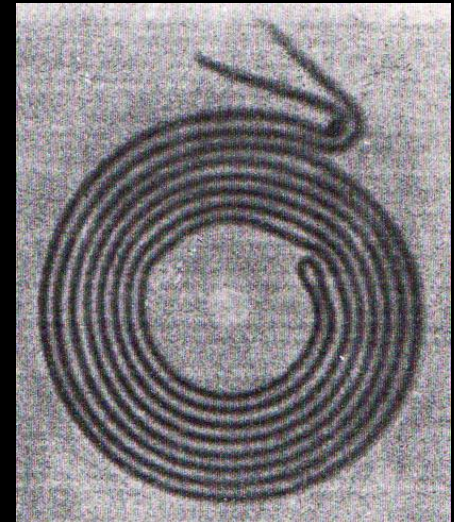
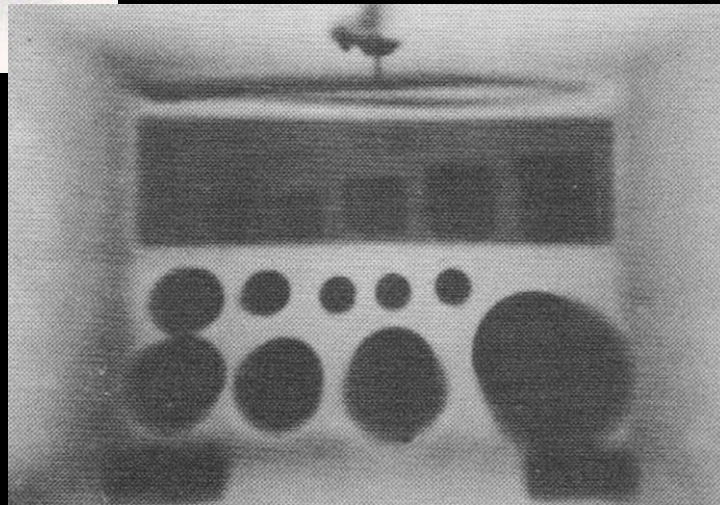
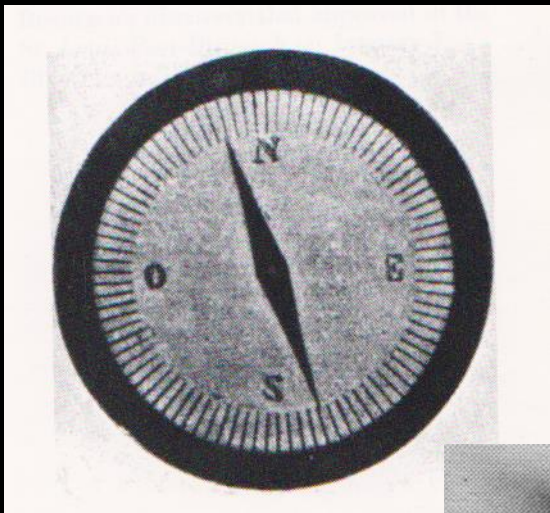
-"oublie" Einstein et Roentgen dans son traité de Physique du III^{ème} Reich (en 4 volumes)

Parmi les mots les plus doux, on a pu lire sous la plume de Lenard :

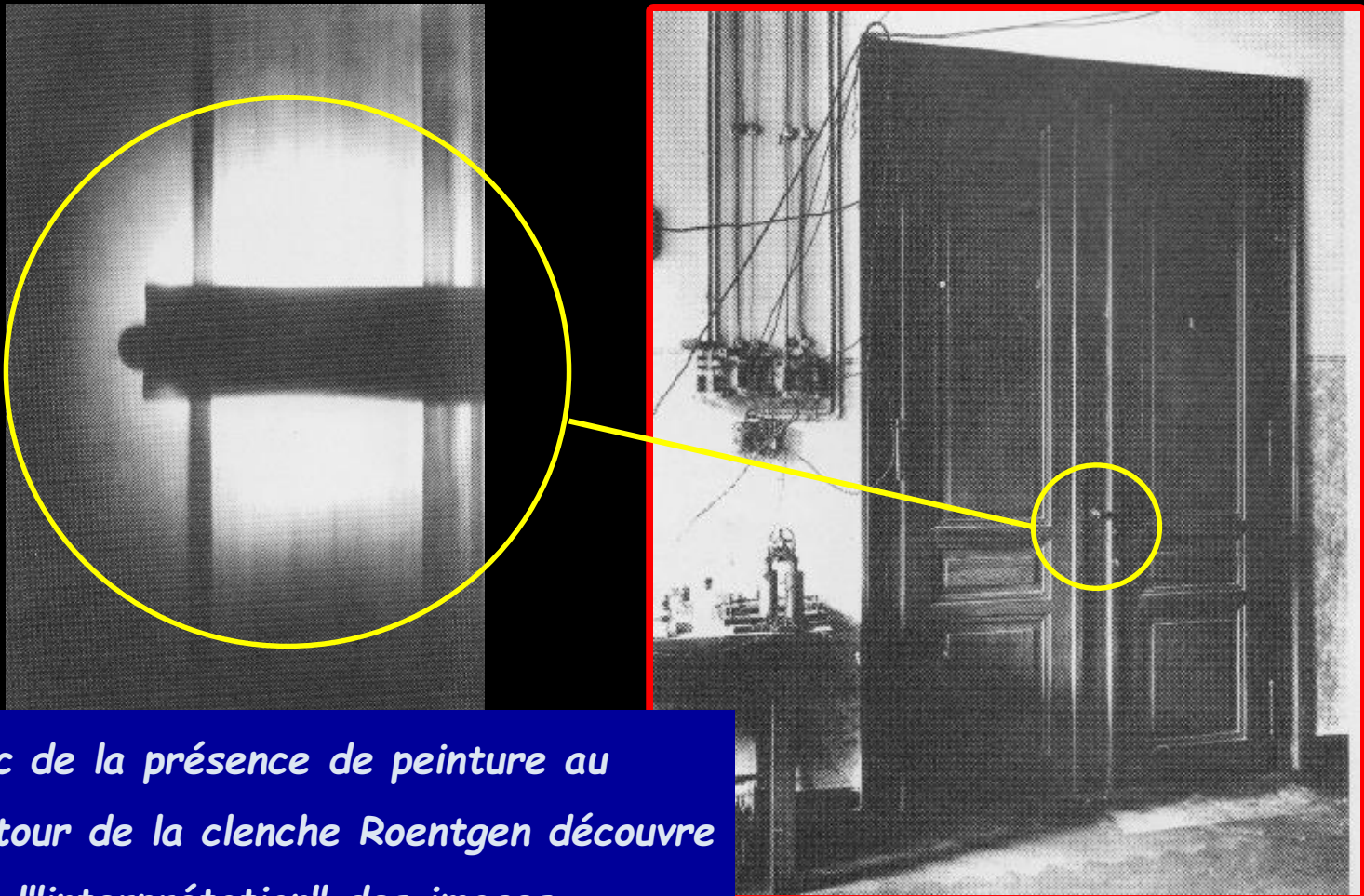
"je suis la mère des rayons X, Roentgen n'est qu'une sage-femme ; de la même façon qu'une sage-femme n'est pas responsable de l'origine d'une naissance, Roentgen n'est pas responsable de la découverte des rayons X qui est simplement tombée à ses genoux. Tout ce qu'a fait Roentgen a été de pousser un bouton car j'avais préparé tous les travaux fondamentaux".

Lenard déclarait qu'après son travail sur les tubes à rayons cathodiques n'importe qui aurait pu découvrir les rayons X, mais il n'a jamais expliqué pourquoi il ne l'avait pas fait lui-même.

2-3 Roentgen grâce à sa maîtrise de la technique photographique et de la géométrie a ,sans discussion possible "inventé" la radiologie par projection

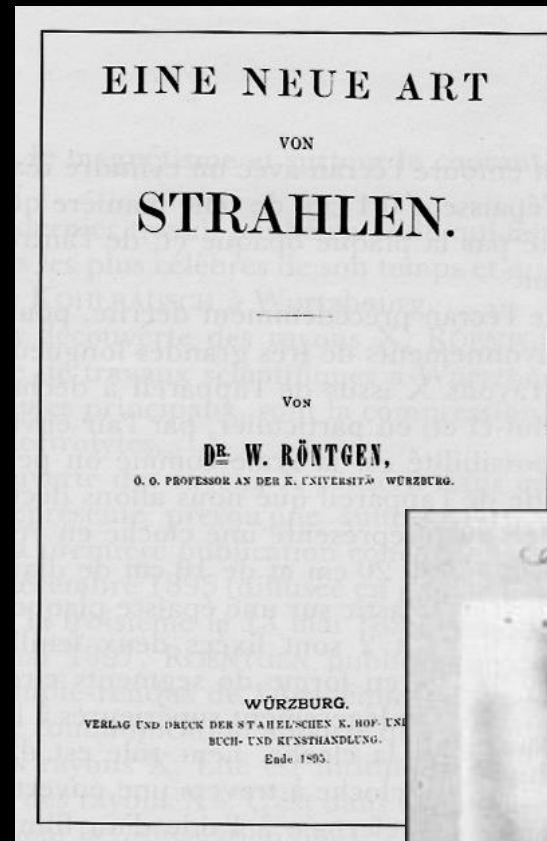


Roentgen, **excellent photographe**, avait l'"esprit de géométrie" en même temps que celui "de finesse" ! ainsi qu'une curiosité qui a manqué à ses collègues (Crookes, Lenard, Jennings)



diagnostic de la présence de peinture au plomb autour de la clenche Roentgen découvre et décrit l'"interprétation" des images radiographiques

C'est grâce à ses
caractéristiques de vision,
(dyschromatopsie, nyctalopie)
mais surtout à son intelligence ,
sa rigueur pour prendre en
compte et expliquer l'inattendu
en étudiant avec sagacité et
perspicacité les faits observés,
que Roentgen a réussi là où tant
d'autres ont échoué



Au total

-si la sérendipité est seulement le fruit d'un hasard chanceux, la découverte des rayons X et de la radiographie ne peut pas servir d'exemple puisqu'il a fallu 30 ans pour que soient réunies chez un même homme les qualités physiques et intellectuelles nécessaires pour que l'invention voie le jour

-si, à l'inverse, la sérendipité est la recherche perspicace d'indices pour expliquer un phénomène inattendu, la découverte des rayons X et de la radiographie devient un "cas d'école"

Sérendipité

Intégration du **mot** dans la langue française

- *La Revue des sciences humaines, 2011 : Mot de l'année 2010*
- *Le Robert Illustré et Dixel (2011) : « Aptitude à faire une découverte inattendue et à en saisir l'utilité ».*
- *Le Petit Larousse (2012) : « Capacité, art de faire une découverte, scientifique notamment par hasard; la découverte ainsi faite ».*

La sérendipité est un état d'esprit à cultiver pour faire des trouvailles, mais elle est souvent refoulée par les chercheurs qui ne veulent pas être considérés comme des chercheurs par le hasard

"par hasard diriez vous, mais souvenez vous que, dans les sciences de l'observation le hasard ne favorise que les esprits préparés"

Louis Pasteur

En Hollande (mais pas au pays de), les chercheurs ont le droit à leur vendredi pour méditer et se livrer aux délices de la sérendipité.

C'est la "sérendipité institutionnalisée"... just think

La sérendipité et au-delà

de simple curiosité attirant l'attention en raison d'un patronyme d'allure exotique la sérendipité est devenue un sujet philosophico-sociologique, voire **un art de vivre** au au moins **de travailler**.

Cela a justifié, entre autres, la tenue en juillet 2009 du colloque de Célisy sous la direction de P.van Andel et Danièle Boursier avec pour titre "la sérendipité dans les sciences, les arts et la décision".

Morton A. Meyers , Professeur Émérite de State University of New York (SUNY) est une référence et un pionnier sur la sérendipité en recherche médicale aux USA ,

Il explique en particulier que c'est sa propre "découverte" des bases de la radiologie dynamique de l'abdomen par son idée d'injecter un produit de contraste iodé hydrosoluble (péritonéographie opaque) et d'étudier la dynamique des fluides intracavitaires, qui lui a fait découvrir la sérendipité



Happy Accidents: Serendipity in Modern Medical Breakthroughs

Hardcover – Bargain Price, March 9, 2007

by [Morton A. Meyers](#) (Author)

Morton A. Meyers (Author)

› [Visit Amazon's Morton A. Meyers Page](#)

Find all the books, read about the author, and more.

See [search results](#) for this author

Are you an author? [Learn about Author Central](#)

This is a bargain book and quantities are limited. Bargain books are new but could include a small mark from the publisher and an Amazon.com price sticker identifying them as such. [Details](#)

This is Morton Meyers' fascinating, entertaining, and highly accessible look at the surprising role serendipity played in some of the most important medical discoveries in the 20th century.

https://www.amazon.com/Morton-A.-Meyers/e/B001HD3KT2/ref=dp_byline_cont_pop_book_1 community a certain stigma is attached to chance discovery

La radiologie est un terrain d'application
particulièrement adapté à ce **mode de raisonnement
imaginatif et créatif** en particulier en raison de la
fréquence des découvertes fortuites (les termes
d'incidentalome, fortuitome sont nés dans notre
discipline)

Le radiologue se doit d'être aussi sérendipiteur que
possible sans se réfugier dans la facilité du "compte-
rendu parapluie" ou la fadeur de la terne "check list"
d'un "rapport structuré",

Valérie Pécresse: «Si j'étais un mot ? Séréndipité»



10 RAISONS
DE CULTIVER LA
SÉRÉNDIPITÉ
POUR INNOVER



Le hasard
est
partout

Liberté et Séréndipité



martine
et la séréndipité



STRATEGIE
INNOVATION
SERENDIPITE

discerner
comprendre
deviner
découverte
curieux
chercher
étrange
surprenant
information
surprise
connaissance
étonnement
hasard
chance
insolite
étude
objectif
entreprenre
sens
erreur-féconde
hasard-heureux
perception
cible
stratégie
management
Effet-Séréndip



