

L'évolution des connaissances sur les
tremblements de terre et leur impact sur la société –
de Galilée à nos jours

René Tinawi

Présentation aux membres de l'AREP

22 novembre 2023

Rappel important 🖐️

- *Les tremblements de terre ne tuent pas...*
- *C'est les bâtiments et les infrastructures, si elles ne résistent pas aux sollicitations sismiques, qui causent des blessures et des pertes de vie...*
- *Dieu n'y est pas responsable...mais!*

Autre rappel important

Les connaissances mondiales du génie parasismique étaient extrêmement limitées, voire inexistantes, il y a 60 ans

Agadir, Maroc - 29 février 1960, M 5.7

Hôtel SAADA = Bonheur!



quelques
secondes

SAADA = Malheur! 12,000 victimes



Plan de la présentation

- Bref rappel – pourquoi des tremblements de terre?
- Quelques séismes historiques importants: Lisbonne et Messina (en Sicile)
- Le Québec une zone sismique modérée – une société bien distincte!
- Évolution des connaissances de base



- Évolution du génie parasismique au 20^{ème} siècle (pourquoi pas avant?)
- Les normes actuelles
- Observations sur le terrain (au Québec et ailleurs)
- Réflexions personnelles et conclusions
 - La réfection parasismique des bâtiments
 - La résilience, c'est quoi au juste?
 - Une assurance collective?

Poséidon

Dans la mythologie grecque, Poséidon est le Dieu de la mer, de la navigation, des tempêtes, mais également des tremblements de terre.

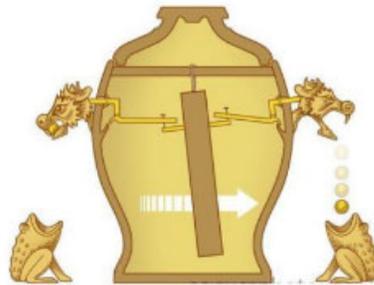


Source : Angélie Lessard (2021)

Mesures v/s mythologie (Wikipédia)



Sismoscope chinois AD 132



Poisson chat géant au Japon

Les premières Nations (au Québec)

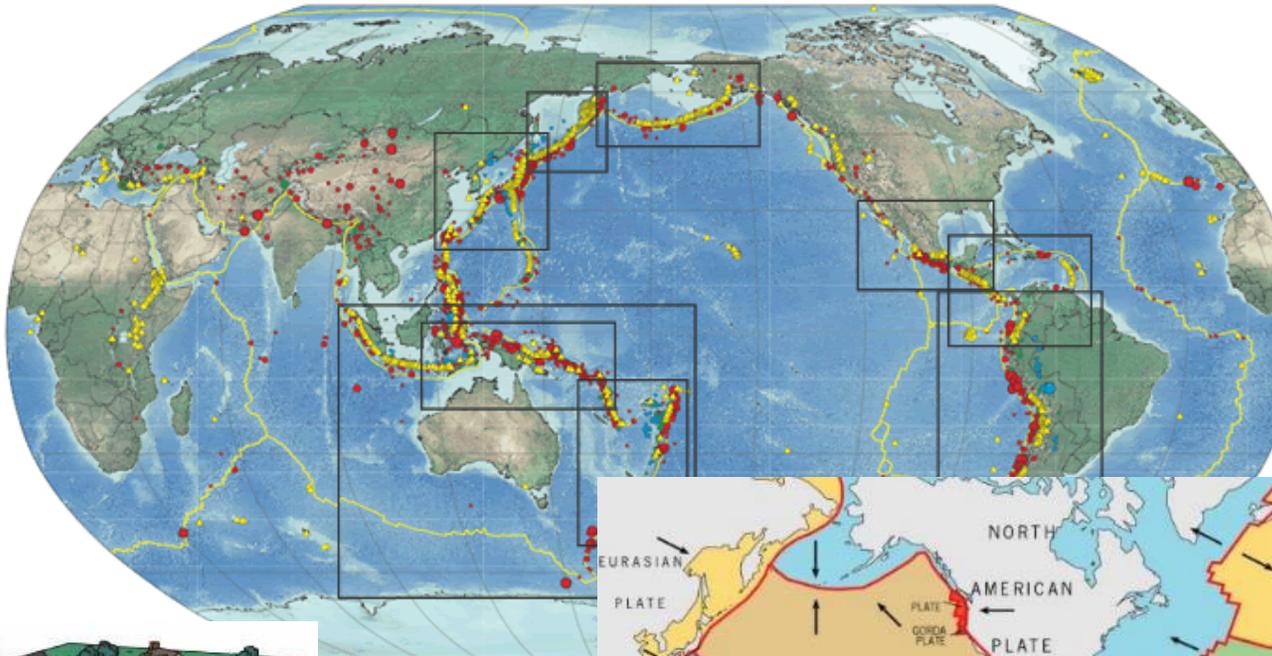


*Certains
peuples autochtones
donnent souvent à
l'Amérique du Nord le
nom d'« île Tortue »*

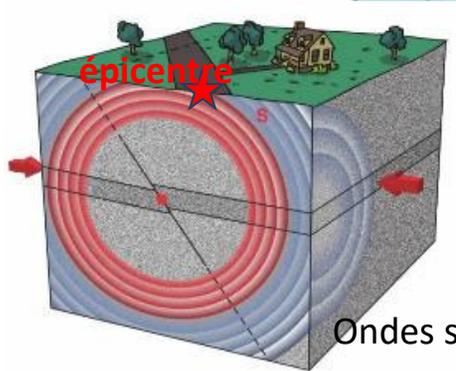
Les Hurons-Wendats
disent que,
lorsque la terre tremble,
c'est que la grosse
tortue change de
position.

Les Wendats sont ceux
qui vivent sur le dos de
la tortue

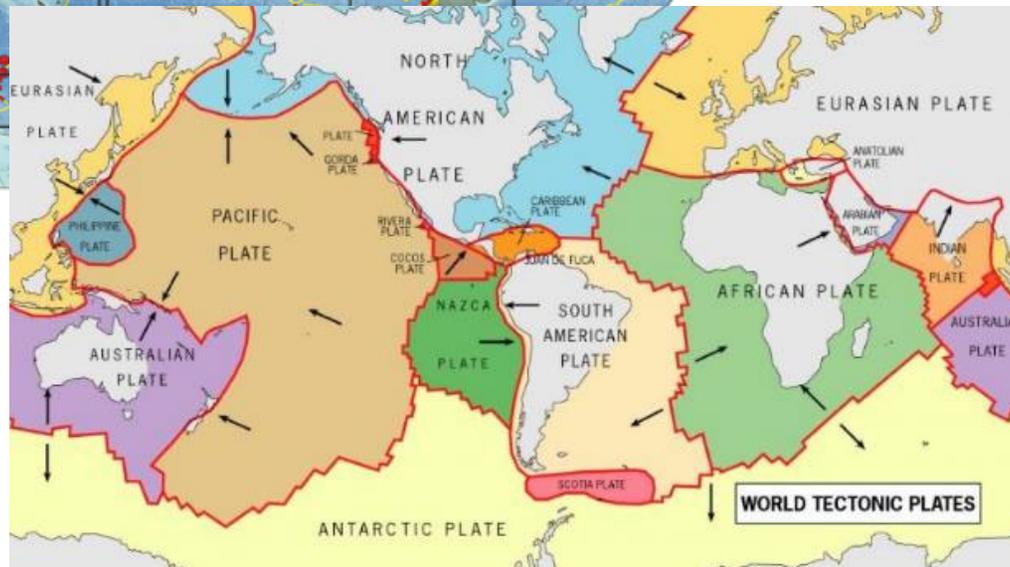
Séismicité mondiale – Source



M	Annuellement
> 8	1
7-8	15
6-7	134
5-6	1 319
4-5	13 000
3-4	1 300 000



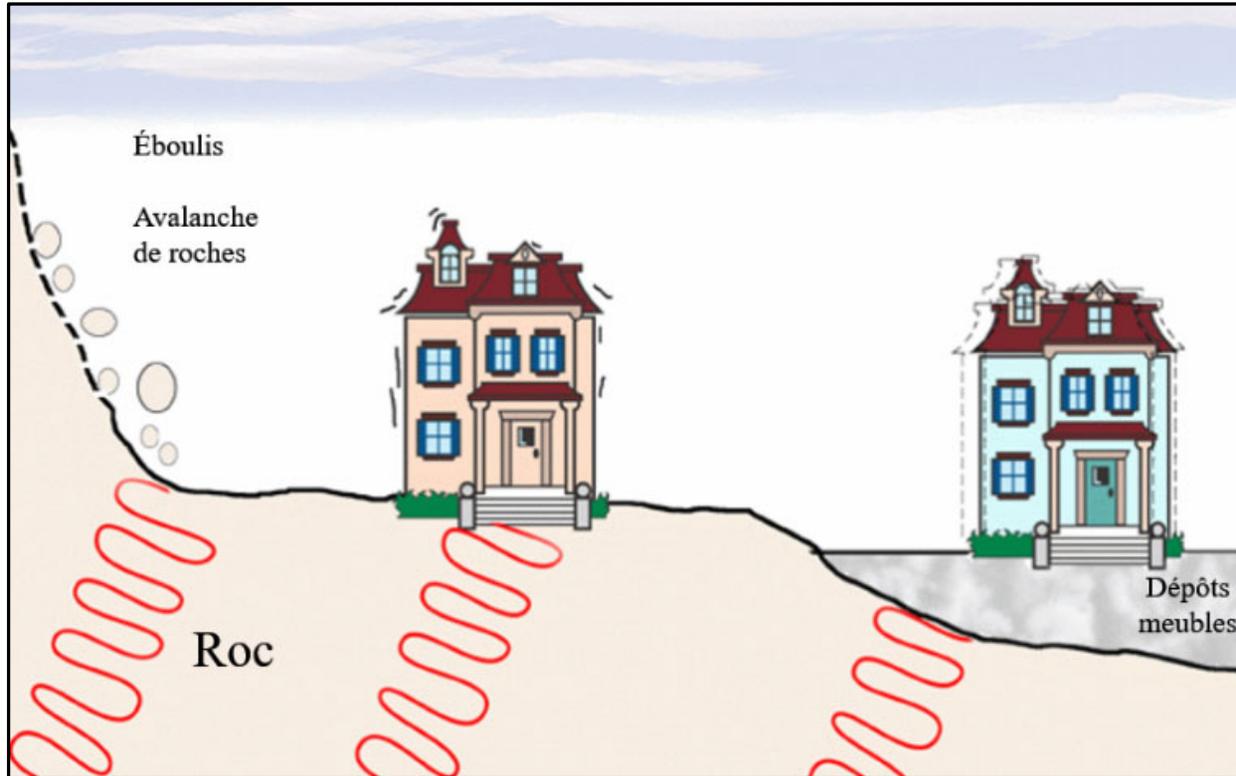
Ondes sismiques



Les ondes sismiques → Accélération 'a(t)'

(Source: Maurice Lamontagne)

Deuxième loi de Newton (1686): $F = ma$



Bâtiment en maçonnerie non armée soumis à des accélérations sismiques



Marie Thérèse de Habsbourg - Archiduchesse d'Autriche

(Source: Musée Madame Tussaud à Vienne)



Marie Thérèse
1717 – 1780

filie



Marie Antoinette
2 Novembre 1755 - 1793

Le tremblement de terre de Lisbonne - 1er novembre 1755
Effondrement des bâtiments, le feu et un tsunami
Magnitude estimée $M \approx 8.5 - 9.0$



La Cathédrale Santa Maria



L'Opéra Phoenix

Pourquoi Lisbonne 1755 ?

Quelques statistiques

Bâtiments	Nombre
Maisons	12 000
Églises paroissiales	32
Chapelles privées	60
Couvents d'hommes	22
Couvents de femmes	21
Palais	53
Établissements publics	9

Source	Victimes
Trovao e Sousa (1755)	70 000
Hamburger Zeitung (Madrid) (1755)	40 000 - 50 000
Gazette de Berne et Berlinische Nachrichten (1755)	100 000 - 130 000
Gazette de Cologne et Gazette de France (1755)	50 000
Baschi (1755)	12 000
Hamburgische Correspondent (1756)	5 000
Pilaer (1756)	12 000 - 50 000
Rapin (1756)	> 100 000
Pereira (1756)	15 000
Pedegache (1758)	30 000 - 40 000
Moreira de Mendonça (1758)	10 000
Manuel Portal (1758)	12 000 - 15 000
Chase (1813)	> 50 000
Pereira de Sousa (1914)	15 000 - 20 000
Haug (1928)	30 000
Kendrick (1955)	15 000
Matos et Portugal (1974)	12 000
Franca (1983)	10 000
Bolt (1993)	70 000
Maxwell (1995)	15 000

Moyenne 45 000

Lisbonne 1^{er} novembre 1755 @ 10h – La Toussaint La Cathédrale et l'Opéra



Après



Avant

Polémique entre: Les philosophes, les grands esprits et l'Église

Leibnitz et autres philosophes pensent que:

Le monde, parfaitement créé par Dieu, est organisé par la Providence de manière à ce que tout mal nécessaire soit systématiquement compensé par un bien toujours plus grand.

La théologie et la philosophie du XVIII^e siècle pouvaient difficilement expliquer une telle manifestation de colère divine...Dieu pouvait-il permettre la destruction des églises?

Violente polémique entre Voltaire et Rousseau au sujet de l'optimisme et de la question du mal sur la terre

Les Jésuites:

C'est le châtimeur de Dieu...

François-Marie Arouet Voltaire (1694 – 1778)

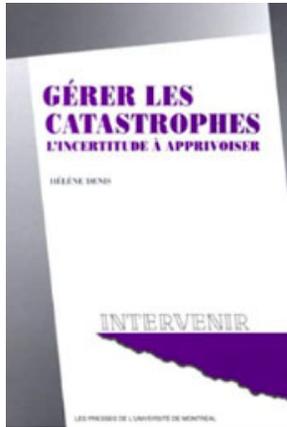
...
Philosophes trompés qui crient « Tout est bien »,

*Accourez, contemplez ces ruines affreuses,
Ces débris, ces lambeaux, ces cendres malheureuses,
Ces femmes, ces enfants, l'un sur l'autre entassés,
Sous ces marbres rompus ces membres dispersés*

...



Extrait du Poème de Lisbonne 1756



Le Marquis de Pombal

Premier gestionnaire de catastrophe et de risque
Là où croît le péril, croît aussi ce qui sauve



Ancien ambassadeur du Portugal à Londres et à Vienne
Premier Ministre: homme calme, flegmatique, déterminé

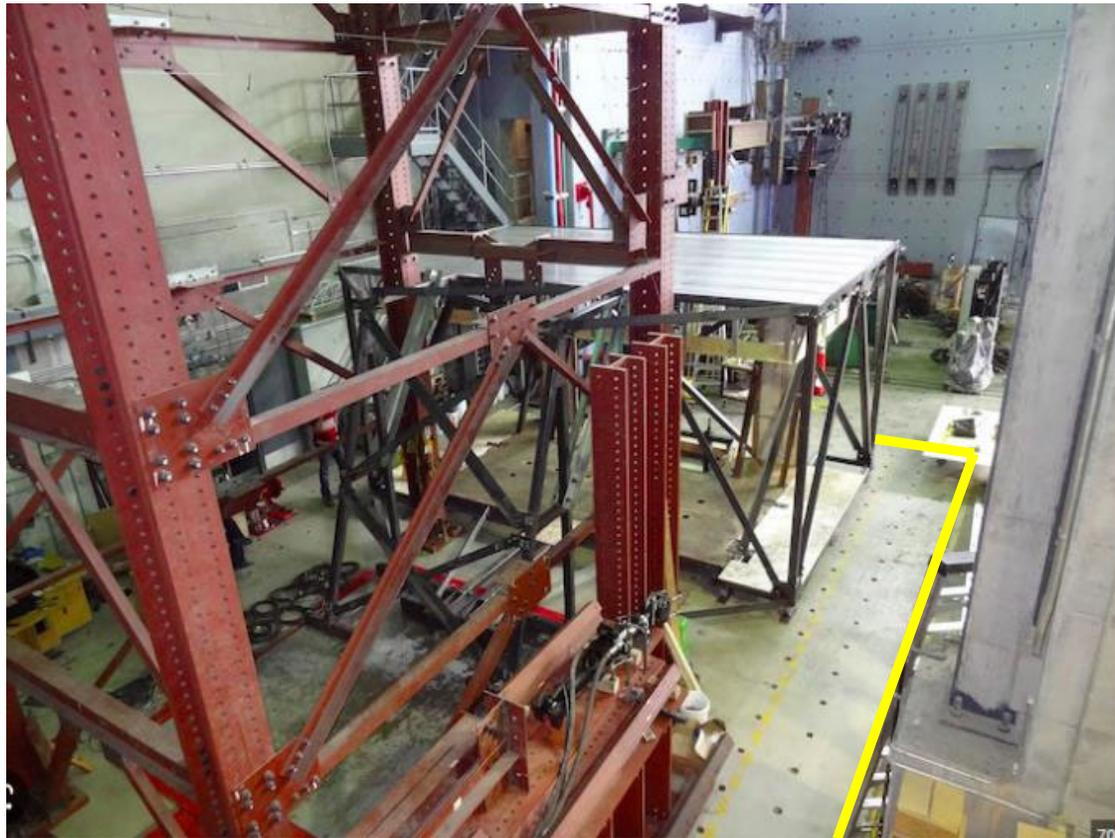


- Assigner de chefs de quartier et qui se rapportaient à lui
- Éteindre, les feux, enterrer les morts, s'occuper des blessés
- Éviter les épidémies
- Déblayer les débris
- Condamner les pillards
- Empêcher le départ des hommes qui peuvent aider à la reconstruction
- Planifier la reconstruction de la ville avec des murs coupe-feux
- • Introduire une résistance parasismique aux bâtiments en prévision du prochain séisme
- Enquêter dans les paroisses pour connaître les dommages ailleurs
- Réduire la dépendance économique du Portugal vis-à-vis des Anglais
- Améliorer le système scolaire en diminuant le pouvoir de l'inquisition
- Chasser les Jésuites du Portugal
- Abolir l'esclavage dans la colonie (Brésil)

Maquettes de bâtiments soumis à des vibrations (humaines) Ordre du Marquis de Pombal



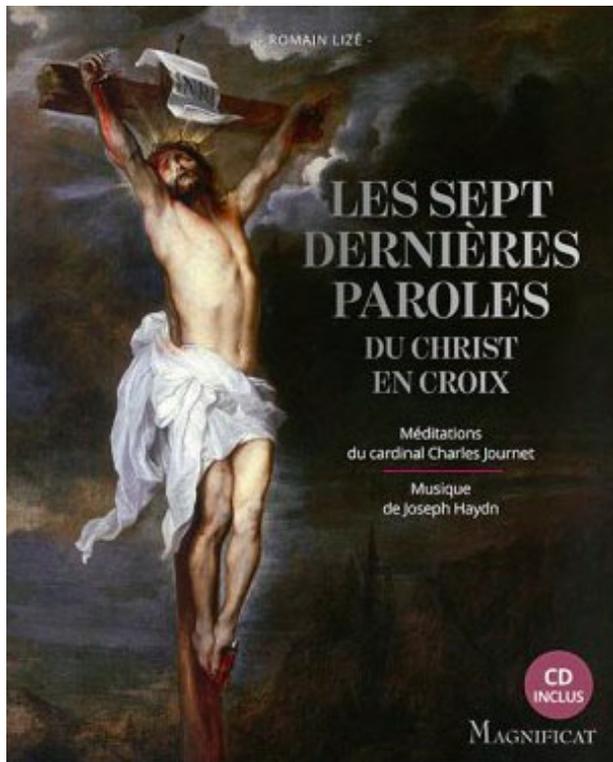
Le simulateur sismique (3.4m x 3.4m) au
Laboratoire de Structures HQ de Polytechnique
Un must durant les portes ouvertes...



Joseph Haydn (grand musicien de la cour à Vienne) a composé en 1786:



(1732-1809)



JOSEPH HAYDN
Les Sept dernières Paroles
de Notre Rédempteur sur la Croix, Hob. XX. 1

1	L'Introduction. Maestoso ed adagio	6'21
2	Evangelium : <i>Pater, dimitte illis; non enim sciunt quid faciunt</i>	0'45
3	Sonata I. Largo	6'20
4	Evangelium : <i>Hodie mecum eris in Paradiso</i>	1'12
5	Sonata II. Grave e Cantabile	6'55
6	Evangelium : <i>Mulier ecce filius tuus</i>	0'33
7	Sonata III. Grave	9'18
8	Evangelium : <i>Deus meus, Deus meus, ut quid dereliquistime?</i>	0'38
9	Sonata IV. Largo	10'11
10	Evangelium : <i>Sitio</i>	0'15
11	Sonata V. Adagio	9'27
12	Evangelium : <i>Consummatum est</i>	0'33
13	Sonata VI. Lento	8'24
14	Evangelium : <i>Pater, in manus tuas comendo spiritum meum</i>	0'37
15	Sonata VII. Largo	8'14
16	Il Terremoto. Presto con tutta la forza	1'44



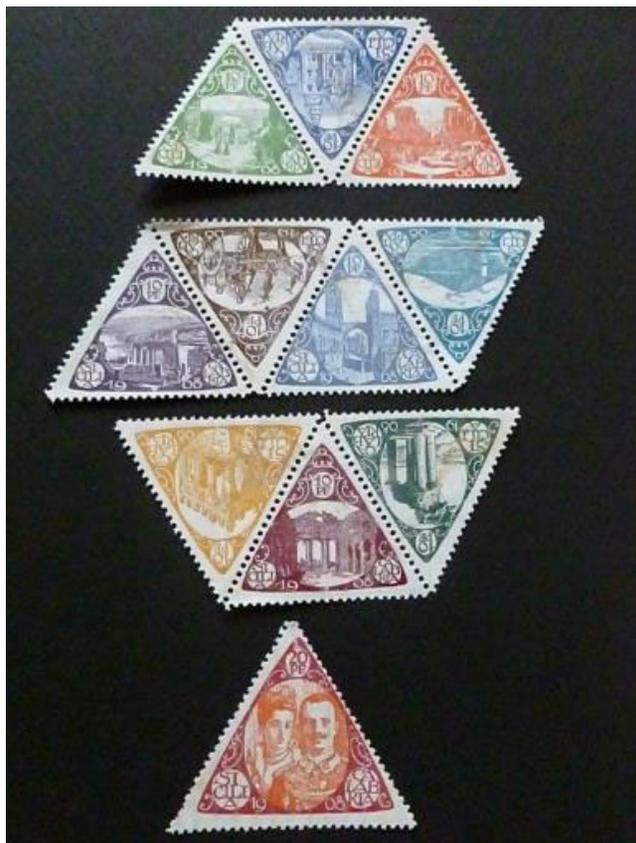
Messina (Sicile) 28 décembre 1908 $M \approx 7.1$ Suivi d'un tsunami



Quelques statistiques

- La population de Messina, 160 000 habitants, avait considérablement augmenté à cause de la présentation de l'opéra, *Aïda*, la veille
- Plusieurs ont péri dans les décombres, d'autres ont couru vers la plage, mais le tsunami (plusieurs mètres) les a engloutis
- Ayant quitté leurs demeures démolies, plusieurs ont immigré aux EU à bord du *Floride*
- Il ne restait plus que 19,000 habitants à Messina, devenue une ville fantôme
- Un siècle plus tard la ville de Messina, avec ses 230,000 habitants, représente un milieu important pour le commerce et la culture en Sicile

Timbres Allemands pour les victimes du séisme de 1908 à Messina



Au Québec à Charlevoix - Samedi 28 février 1925 (M=6.2)



Les secousses sismiques ont été particulièrement fortes dans la région de Charlevoix.—Des fissures se produisent dans le sol à Yamachiche.—L'on croit que le centre du tremblement de terre se trouvait à l'embouchure de la rivière du Saguenay.

TROIS FEMMES MEURENT DE FRAYEUR DANS LA PROVINCE

A Montréal, les chocs n'ont duré qu'environ trente secondes. — La population a été fort impressionnée. — Il ne s'est pas produit de panique dans aucun de nos lieux de réunion publique. — On ne rapporte pas de pertes matérielles appréciables dans la métropole.

Au Québec à Charlevoix - Samedi 28 février 1925 (M=6.2)

VOLUME XVI — No 50 MONTREAL, LUNDI, 2 MARS 1925. 3

— DERNIÈRE HEURE —

LE DEVOIR

Toutes les nouvelles par nos rédacteurs, nos correspondants et les services de dépêches du monde entier

CALENDRIER
Demain, MARDI, 2 mars 1925
Sainte-Catherine, viêge.
Lever du soleil, à 6 h. 25.
Coucher du soleil, à 5 h. 45.
Jours de la lune, à 5 h. 15.
Coucher de la lune, à 5 h. 45.
Premier quart, le 20, à 9 h. 25, du soir.
Pleine lune, le 24, à 4 h. 15, du soir.
Dernier quart, le 28, à 4 h. 45, du matin.
Nouvelle lune, le 31, à 9 h. 15, du soir.
Premier quart, le 31, à 11 h. 45, du matin.

DEMAIN
BEAU ET FROID
MAXIMUM ET MINIMUM
Aujourd'hui maximum, 21.
Minimum, 10.
Aujourd'hui maximum, 20.
Minimum, 10.
Aujourd'hui maximum, 21.
Minimum, 10.
Aujourd'hui maximum, 21.
Minimum, 10.
Aujourd'hui maximum, 21.
Minimum, 10.

Le tremblement de terre de samedi soir cause des dégâts considérables et fait des victimes dans la province

Les secousses ont été très fortes dans les régions des
Trois-Rivières, du Saguenay, de Baie Saint-Paul et
de Kamouraska — Trois femmes meurent de
frayeur à Sainte-Anne-de-la-Pérade, à Chicoutimi
et à Tadoussac — Crevasses au sol; murs ébranlés
ou effondrés, etc — La valse des mobiliers.

- *Annuellement environ 50,000 personnes meurent de crise cardiaque au Canada*
- *En 1925 le Québec comptait 2.5 millions d'habitants*
- *Donc 3100 décès/an ou environ 8 par jour en 1925*

Séismes importants au Québec

Région	Année	Magnitude
Région de la Malbaie	1663	7
	1665	5.5
	1791	6
	1831 (2)	5
	1860	6
	→ 1870	6.5
	1924	5.5
	1925	6.2
Montréal	1732	6
	1816	5.5
	1897 (2)	5.5
Témiscamingue	1935	6.2
Saguenay	→ 1988	5.9
Val des Bois	→ 2010	5

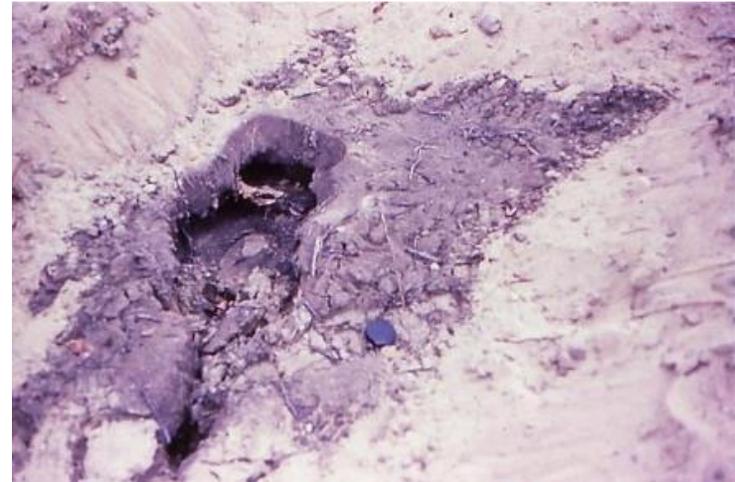
Séisme de Charlevoix de 1870, $M \approx 6.5$

Le père Plamondon de Baie-St-Paul a rapporté un récit assez important (Dawson 1870) :

...Toutes les habitations semblaient être sur un volcan et la terre qui s'est fissurée à cinq ou six endroits, faisait jaillir des colonnes d'eau de six, huit ou même quinze pieds de haut. Ces colonnes d'eau emportaient une quantité de sable qui s'étalait par terre...

Donc sans aucun doute...
liquéfaction du sol !!

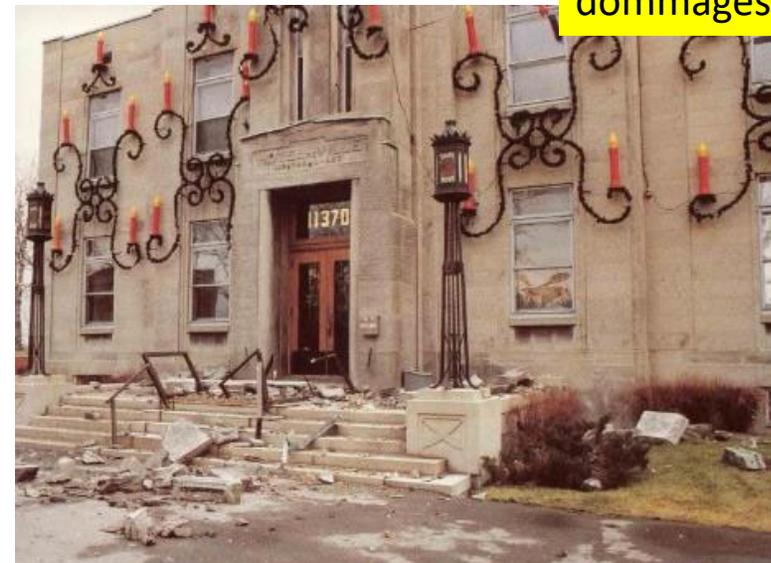
Liquéfaction – Saguenay 1988
Source: J-Y Chagnon (U. Laval)



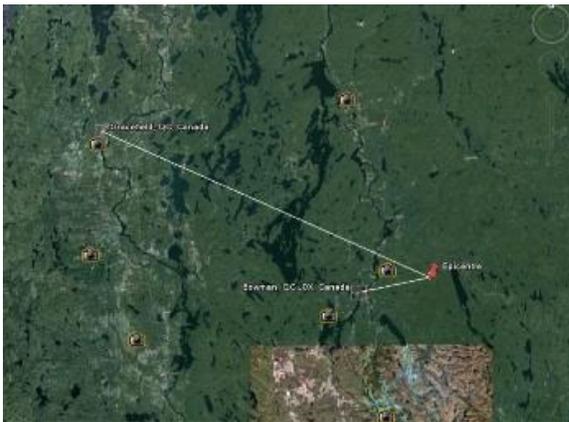
Dommmages à l'hôtel de ville de Montréal-Est Séisme du Saguenay 1988 M = 5.9



Hotel de Ville de Montréal-Est Séisme du Saguenay 1988



Séisme de Val-des-Bois M=5.0 - 23 juin 2010
Distance: épicentre-Bowman = 9.5 km
Distance: épicentre-Gracefield = 47 km



Endommagement aux cheminées Séisme de Val-des-Bois 2010, M=5.0



Gracefield, QC

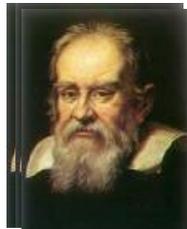
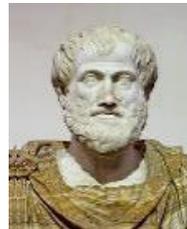


Ottawa

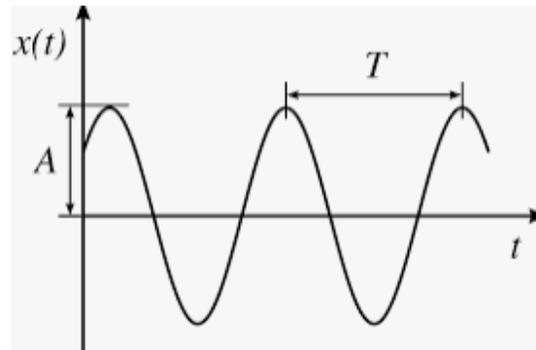
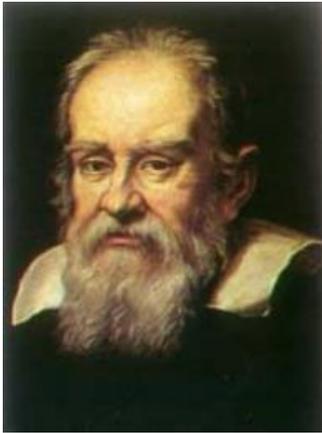


Quelques scientifiques importants / recettes de base En particulier c'est quoi l'accélération??

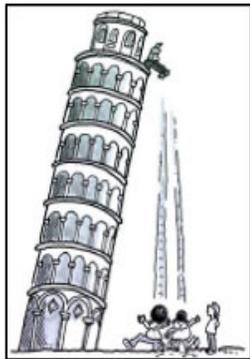
- Aristote
- Galilée
- Huygens
- Hooke
- Newton
- Kepler
- Halley
- Mitchell
- Cavendish
- Rayleigh
- D'Alembert
- Duhamel



Galileo Galilei (1564-1642) - ne connaissait pas g



$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

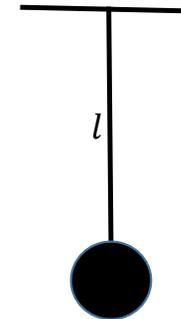
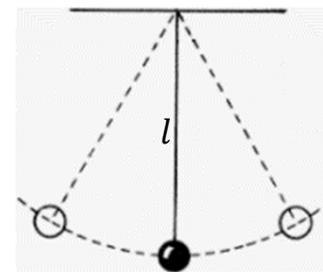


$$d = \frac{1}{2}at^2$$

Période T

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} ?$$

Pendule



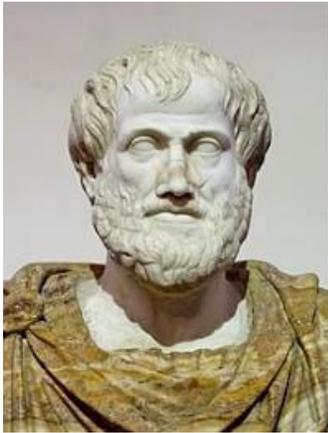
Musée Galileo (1564-1642) à Florence



Unité de temps	Distance
1	1
2	4
3	9

$$d = \frac{1}{2}at^2$$

Problèmes de Galilée



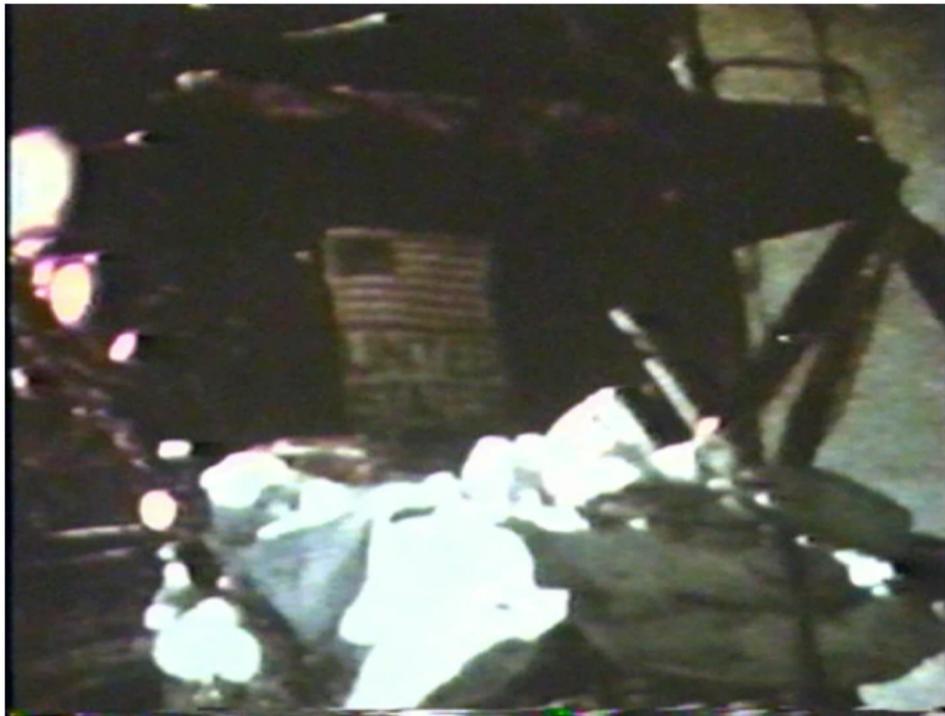
Aristote \approx 300 BC

- *Les objets plus lourds tombent plus vite que les objets plus légers*
- *La terre est le centre de l'univers*



Apollo 15 - Expérience de Galilée sur la lune

$$g_{\text{terre}} = 9.8 \text{ m/s}^2 \quad g_{\text{lune}} = 1.6 \text{ m/s}^2$$



Lettre à la Grande Duchesse Christine de Toscane

*La science et la théologie ne doivent pas
être confrontées...*

*La science ne doit jamais douter de la
vérité religieuse, elle doit s'il le faut, la
consolider...*

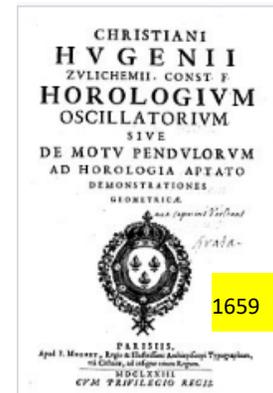
*Galileo Galilei
1615*

Christian Huygens (1629 -1695) connaissait-il g?



$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$g = \frac{4\pi^2 l^2}{T^2} = 9.81 \text{ m/s}^2$$



Après la mort de Galilée

Pourquoi l'accélération g est si importante?

- Calculs sismiques
- Fusées, avions, etc.



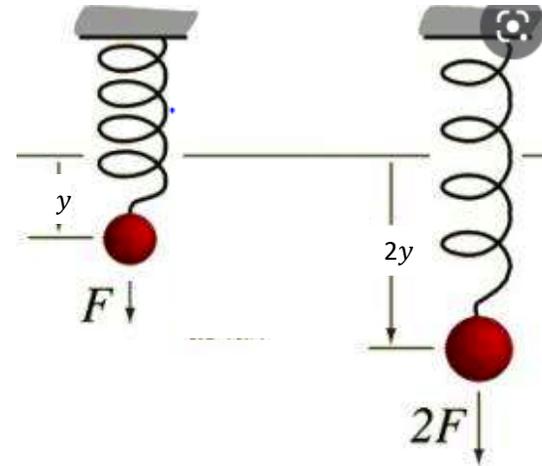
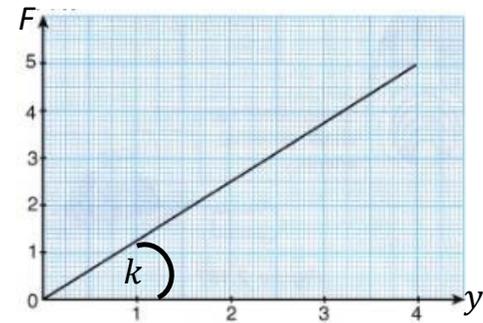
$$V_{\text{décollage}} = 280 \text{ km/h} = 78 \text{ m/s en } 60 \text{ s}$$

$$\text{Accel.} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = 1.3 \text{ m/s/s} = 13\% g$$

$$\text{Piste requise} = V_m \Delta t = 2340 \text{ m} \quad 38$$

Loi de Robert Hooke (1635-1703)

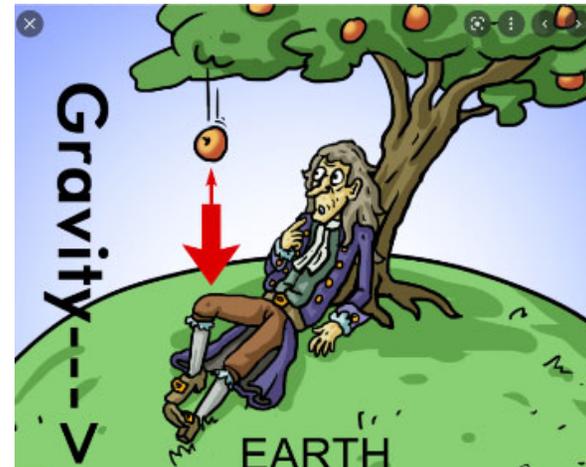
$$F = ky$$



2^e loi d'Isaac Newton (1642-1727)

$$F = ma = m\ddot{y}$$

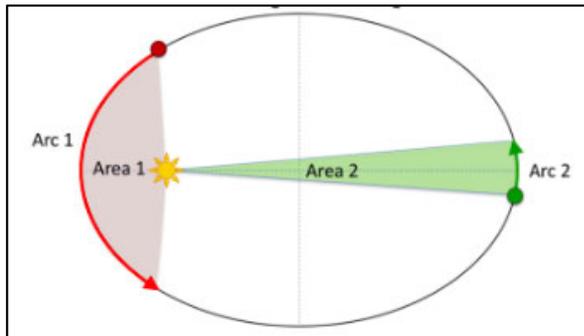
(1686)



$$F = G \frac{M_1 M_2}{r^2}$$

Loi gravitationnelle universelle (1687)

Loi de Kepler (1571-1630)



L'orbite des planètes autour du soleil est elliptique

Edmund Halley
(1656-1742)



Hooke

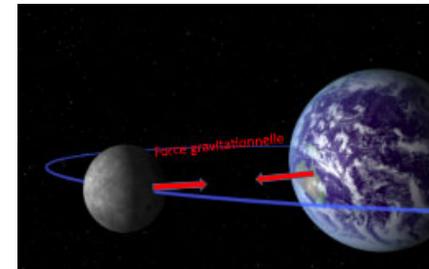
Newton

$$F \propto \frac{?}{r^2}$$



$$F = G \frac{M_1 M_2}{r^2}$$

$G = ?$



Déclaration de Newton à la Société Royale

Hommage à Hooke

*...Si j'ai réussi à voir plus
loin, c'est en me tenant
sur les épaules des
géants...*



Henry Cavendish (1731-1810)

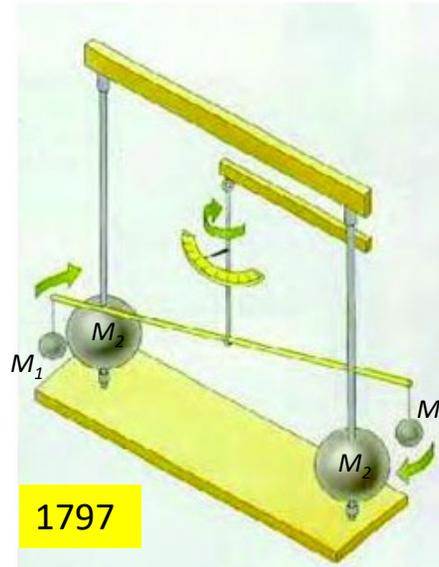
Objectif: mesurer la $M_{\text{terre}} = gr^2/G$
sachant que $r \approx 6400 \text{ km}$ selon Eratosthenes (240 BC)



$G = 0.0000000000675 \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$
(avec 1 % d'erreur) en 1799

Loi gravitationnelle universelle de Newton $G=?$

$$F = G \frac{M_1 M_2}{r^2}$$



$$G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$$

$$F = mg = G \frac{mM}{r^2}$$

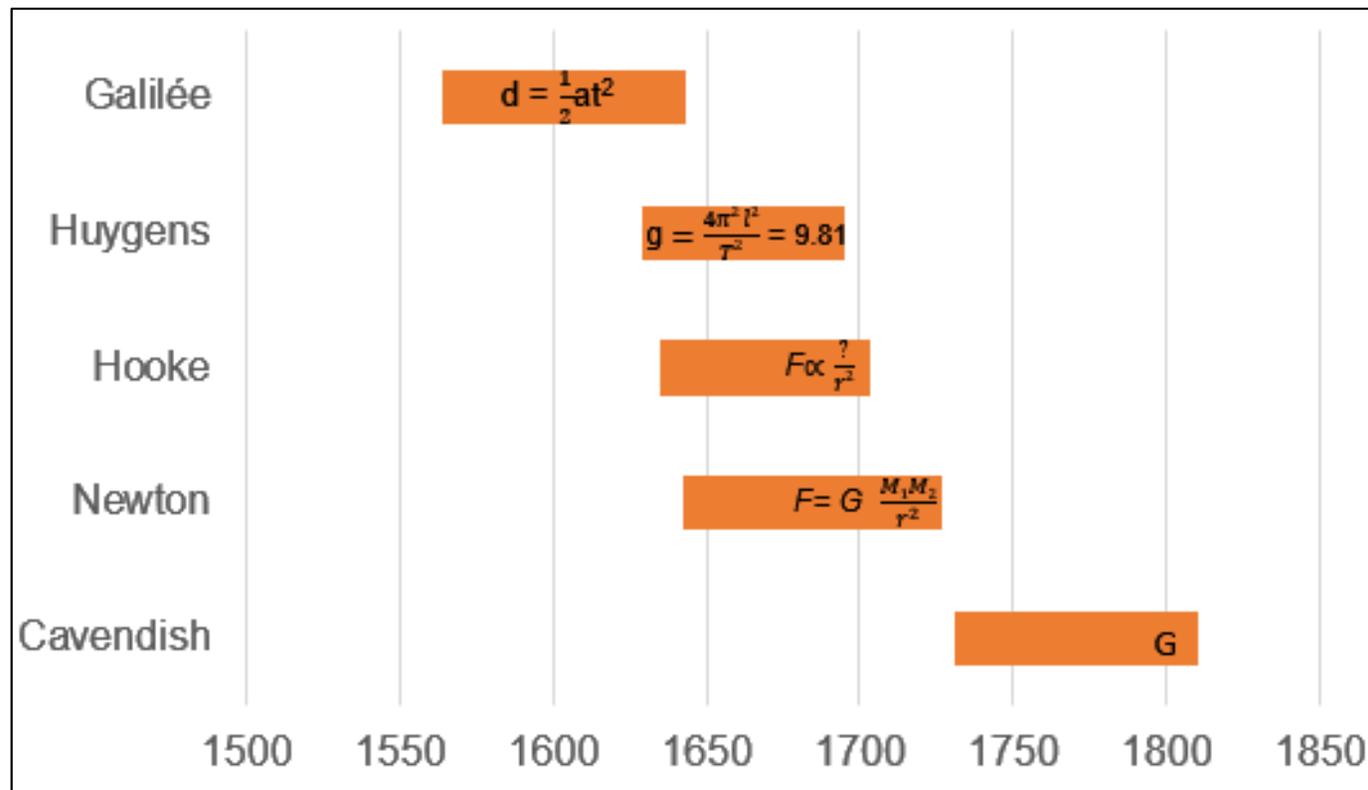
$$M_{\text{terre}} = \frac{gr^2}{G} \approx 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$$

$$F_{\text{Diane}} = 6.67 \cdot 10^{-11} \frac{60 \cdot 6 \cdot 1024}{6400^2}$$

$$= 588 \text{ N}$$

$$m = 588 / 9.81 = 60 \text{ kg}$$

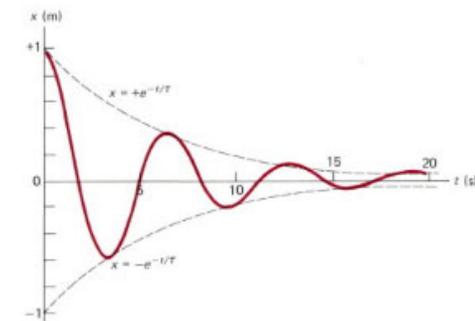
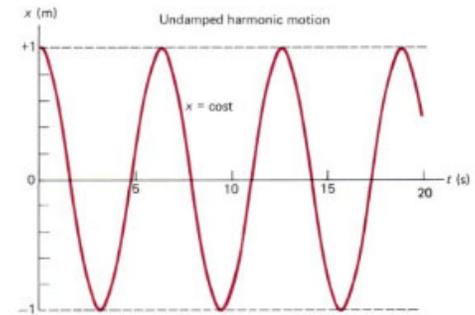
Quelques dates importantes



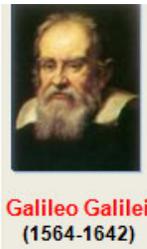
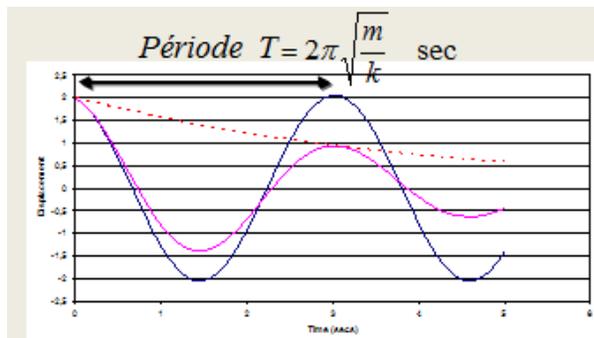
Lord Rayleigh (1842-1919)

Loi d'amortissement

$$F = c\dot{y}$$



Équation de mouvement pour les charges dynamiques



$$F = ky$$



(1635-1703)

$$F = m\ddot{y}$$



(1642-1727)

$$F = c\dot{y}$$



(1842-1919)

$$m\ddot{y}(t) + c\dot{y}(t) + ky(t) = P(t)$$

Intégrale de Duhamel (1797-1872)

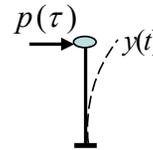


Jean-Marie-Constant Duhamel

$$m\ddot{y}(t) + c\dot{y}(t) + ky(t) = P(t)$$

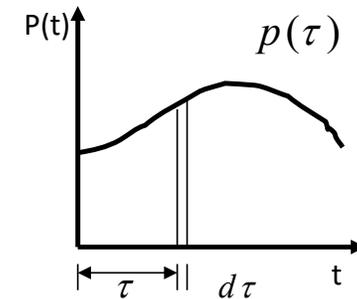
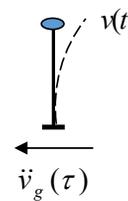
Solution \approx 1850

$$y(t) = \frac{1}{m\omega} \int_0^t p(\tau) e^{-\xi\omega(t-\tau)} \text{Sin}\omega(t-\tau) d\tau$$



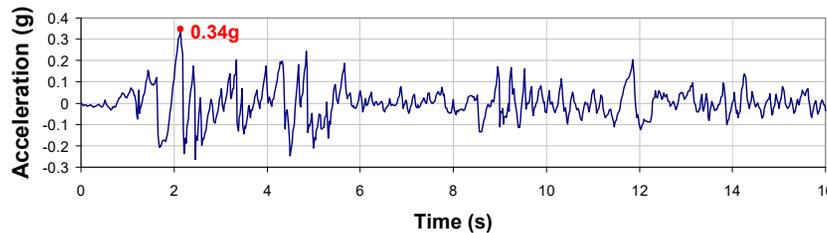
Réponse - accélération sismique

$$v(t) = -\frac{1}{\omega} \int_0^t \ddot{v}_g(\tau) e^{-\xi\omega(t-\tau)} \text{Sin}\omega(t-\tau) d\tau$$



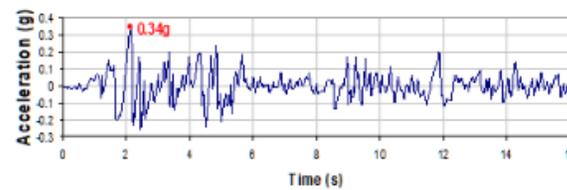
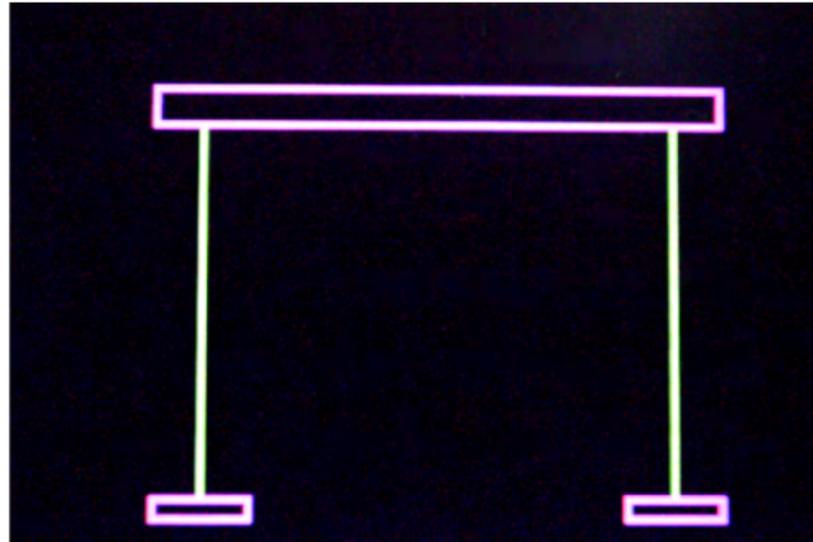
$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

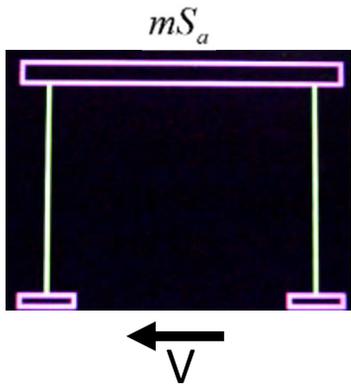


Séisme d'El Centro, CA 1940

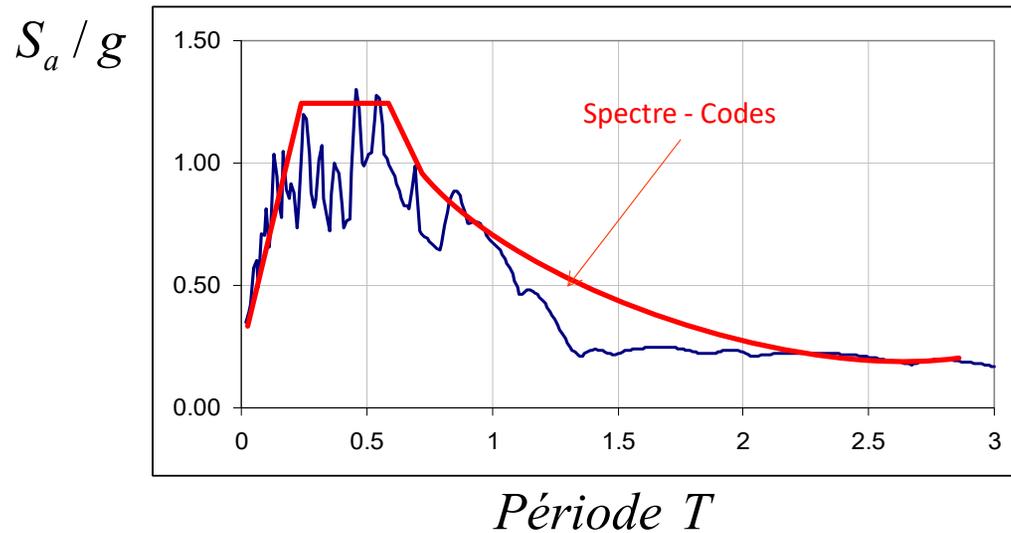
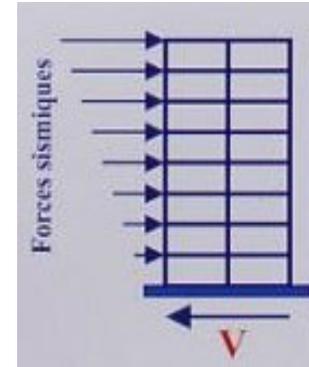
Réponse d'une structure au séisme d'El Centro (Californie) 1940



Spectre de réponse – Valeurs maximales



$$V = mS_a = \frac{S_a}{g} W = CW$$



$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

De Newton au calcul des forces sismiques : 278 ans

- Seconde Loi de Newton (1686):

$$F = ma$$

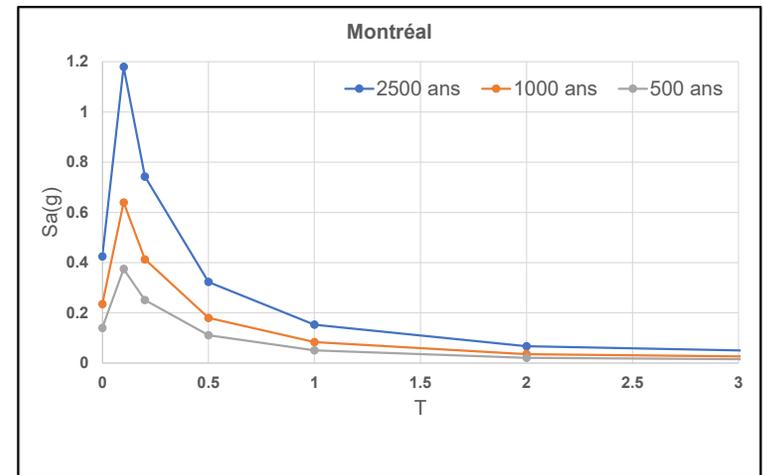
- Force sismique (≈ 1964):

$$F = mS_a = \frac{S_a}{g} W$$

- Connaissant F dans les années 60 n'était pas suffisant



Von Karman
& Biot, 1941



Spectre, CNBC 2020

Maçonnerie non armée– Christchurch, NZ (Elwood, 2011)



Mesurer les tremblements de terre



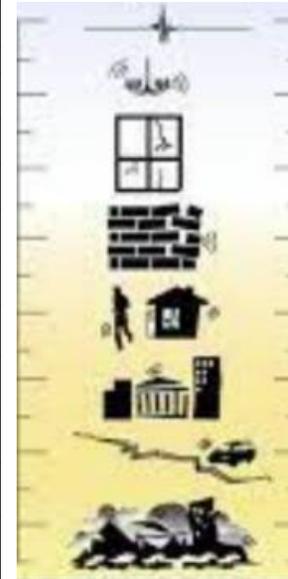
Giuseppe Mercalli
(1850 -1914)



Charles Richter
(1900 -1985)



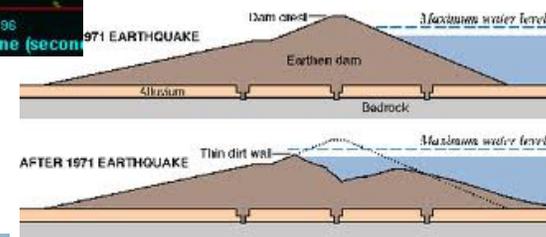
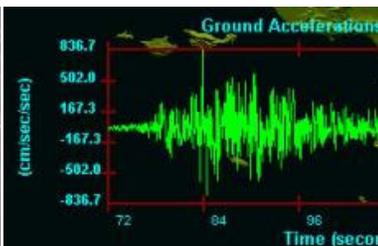
Mercalli Intensité	Richter Magnitude	Accélération (g)	Description
I	1 - 2		Très faible
II	2 - 3		Faible
III	3 - 4		Mineur
IV	4	< 0.03	Modéré
V	4 - 5	0.03 - 0.08	Plutôt fort
VI	5 - 6	0.08 - 0.15	Fort
VII	6	0.15 - 0.25	Très fort
VIII	6 - 7	0.25 - 0.45	Destructif
IX	7	0.45 - 0.60	Ruineux
X	7 - 8	0.60 - 0.80	Désastreux
XI	8	0.80 - 0.90	Désastreux extrême
XII	> 8	> 0.90	Catastrophique



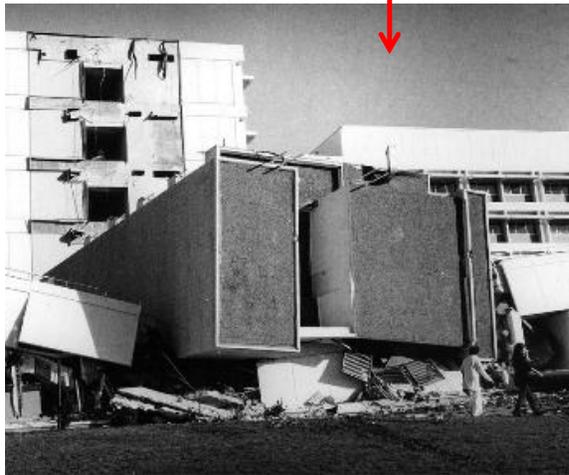
San Fernando (Los Angeles) 1971, M=6.6

Un électrochoc pour la profession - Un désastre majeur!

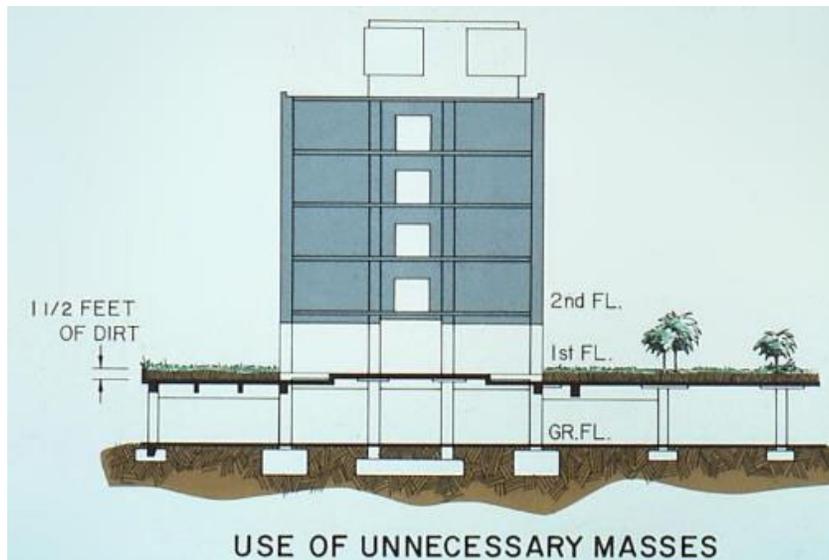
Accélération_{max} = 0.85 g



Hôpital Olive-View à San Fernando 1971, M=6.6 (Source EERI)



Discontinuité verticale - Étage souple



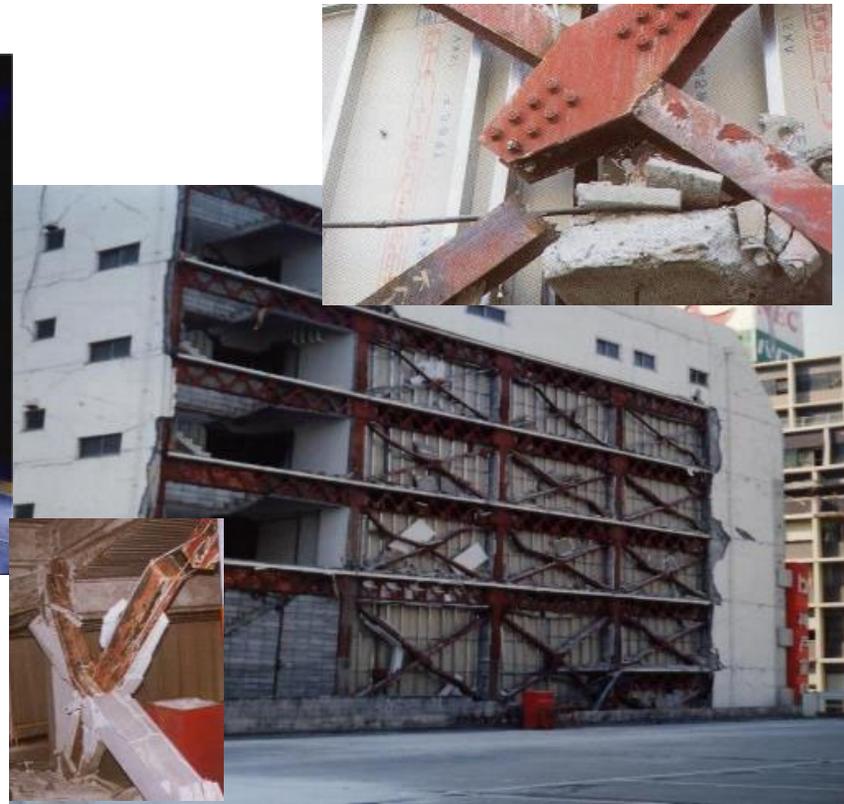
Le diable est dans le détail



Californie



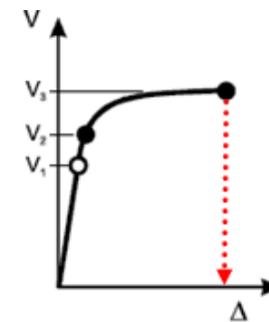
- Effritement de la surface extérieure
- Rupture des barres horizontales
- Flambement des barres verticales
- Écrasement du noyau en béton
- Rupture imminente de la colonne



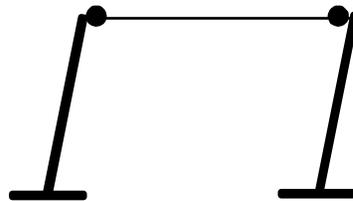
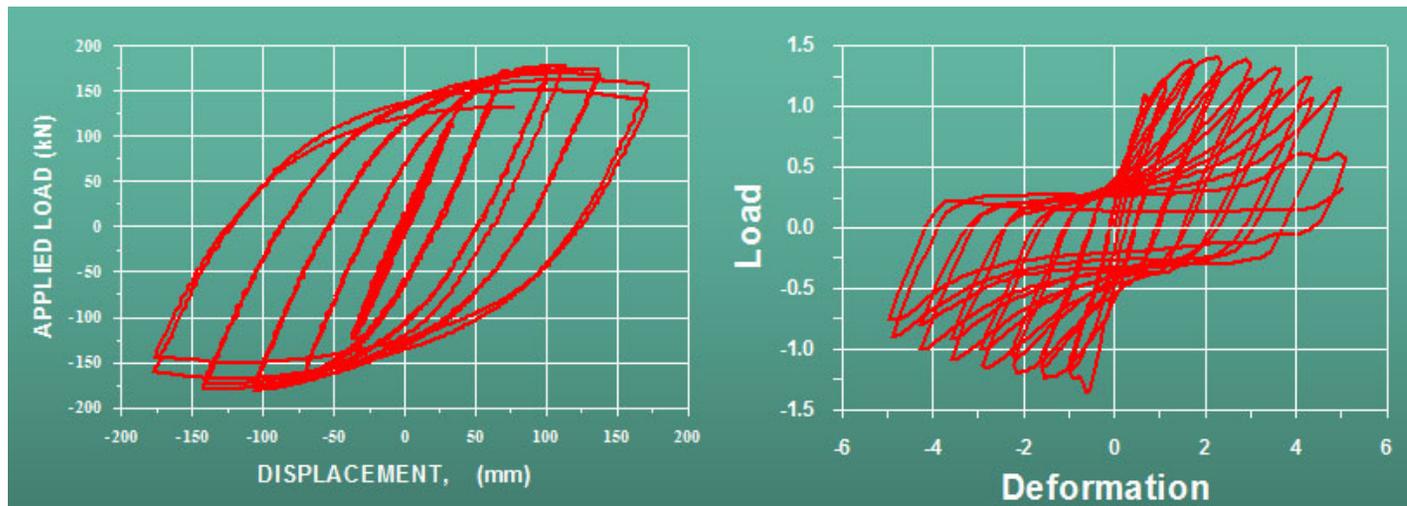
Rupture du contreventement en acier

Philosophie de la conception parasismique

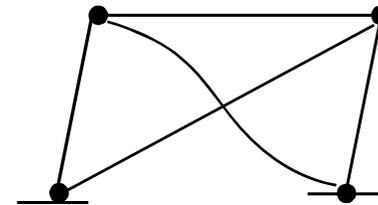
Séisme	Comportement requis	Prérequis structural
Faible	Aucun dommage architectural	Rigidité
Moyen	Aucun dommage structural	Résistance
Majeur	Dommages structuraux - éviter l'effondrement et les pertes de vie	Ductilité
	Fonctionnalité de certains bâtiments (hôpitaux, écoles, etc.)	



Exemples de dissipation d'énergie (Tremblay, 2004)



Concept: colonnes fortes poutres faibles



Ce n'est pas une fable!

« je plie mais ne romps pas... »

Tiré de la fable # 22:
Le chêne et le roseau

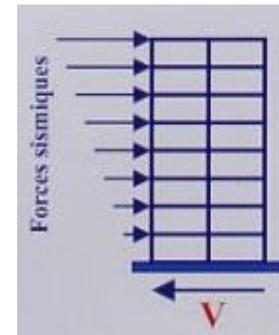


Jean de la Fontaine
1621-1695

Évolution du CNBC 1941 – 2020

Objectif : éviter l'effondrement

Édition du CNBC	Force sismique à la base V	Période de retour	Probabilité annuelle	Probabilité sur 50 ans
1941	$V = CW$	Non définie		
1953	$V = CW$			
1960				
1965	$V = ZCIFS$			
1970	$V = \frac{1}{4} ZKSIFW$	100 ans	0.01	40%
1975	$V = ASKIFW$			
1977	$V = ASKIFW$			
1980	$V = ASKIFW$			
1985	$V = vSKIFW$	475 ans	0.0021	10%
1990	$V = U(vSIFW)/R$			
1995	$V = U(vSIFW)/R$			
2005	$V = S(T)M_v I_E W / (R_d R_o)$ $S(T) = F_a S_a(T)$ ou $F_v S_a(T)$ $V \leq 2/3 S(0.2) I_E W / (R_d R_o)$ pour $R_d \geq 1.5$	2500 ans	0.0004	2%
2010	$V = S(T)M_v I_E W / (R_d R_o)$ $S(T) = F_a S_a(T)$ ou $F_v S_a(T)$ $V \leq 2/3 S(0.2) I_E W / (R_d R_o)$ pour $R_d \geq 1.5$			
2015	$V = S(T)M_v I_E W / (R_d R_o)$ $S(T) = \text{MAX} \{ F(0.2) S_a(0.2) ; F(0.5) S_a(0.5) \}$ pour $T \leq 0.2s$ $= F(0.5) S_a(0.5)$ pour $T = 0.5s$ $= F(1.0) S_a(1.0)$ pour $T = 1.0s$ $= F(2.0) S_a(2.0)$ pour $T = 2.0s$ $= F(5.0) S_a(5.0)$ pour $T = 5.0s$ $= F(10.0) S_a(10.0)$ pour $T \geq 10s$ $V \leq 2/3 S(0.2) I_E W / (R_d R_o)$ pour $R_d \geq 1.5$			
2020	Similaire à 2015	2500 ans Révision de la sismicité	0.0004	2%



Récits de voyage
Watsonville - 100 KM au sud de SF (1989)



Poinçonnement des colonnes à travers la dalle!!



Bâtiment récent (1989) en béton en Californie
Refend côté Sud



Côté Nord – surprise!
Pas de refend



Ajout du refend manquant



Costa Rica (1991) – Capitale: San José M = 7.7

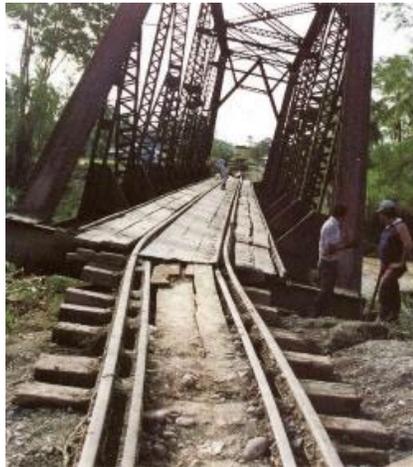
Google



Logement à Limon ?



Comment traverser le fleuve?



Dommmages majeurs à la raffinerie Recope Costa Rica 1991



Ballotement du liquide
Réservoir 44m Φ



Patte d'éléphant 21m Φ

Kobe 1995 – La réfection parasismique: c'est payant!



Bâtiment en maçonnerie - Oakland, CA (1989)



Réfection du bâtiment



Réfection d'une école au Québec suite au séisme du Saguenay, 1988



Dispositif à friction
Pall



Fusible - contreventement
Source: Tremblay, 2011

Cause des tremblements de terre...en Iran



DAILY MIRROR

 News ▶ World news ▶ YouTube

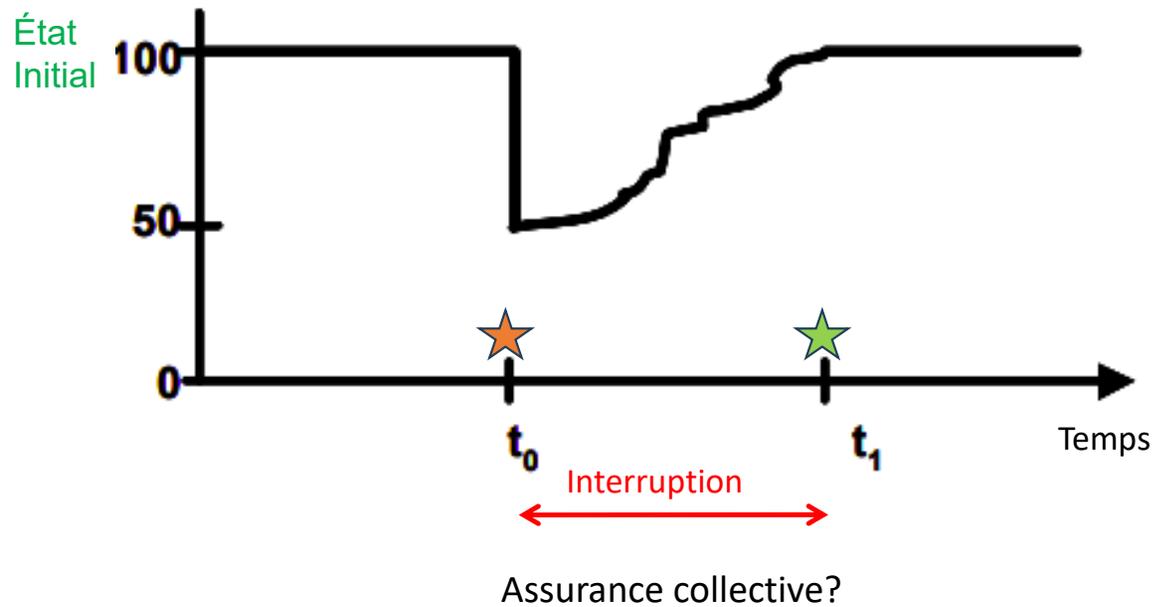
Islamic cleric blames women for earthquakes because of the way they dress

Hojatoleslam Kazim Sadeghi says women who dress provocatively cause earthquakes because they tempt people into promiscuity



*L'ignorant affirme, le savant doute, le sage réfléchit
Aristote*

Interruption des activités – Temps pour la récupération ? La résilience



Conclusion

Mieux vaut tard que jamais...

En 1992 Galilée a été définitivement réhabilité par l'Église, environ 400 ans après avoir été déclaré dissident. C'est Jean-Paul II qui a réhabilité l'homme de science dans un discours prononcé en français!

Ite missa est



Merci de votre attention

Questions?