

# 2 La geosfera



▶ ESQUEMA

▶ RECURSOS

▶ INTERNET

◀ SURT

◀ ANTERIOR

▶ INICI

▶ ESQUEMA

▶ RECURSOS

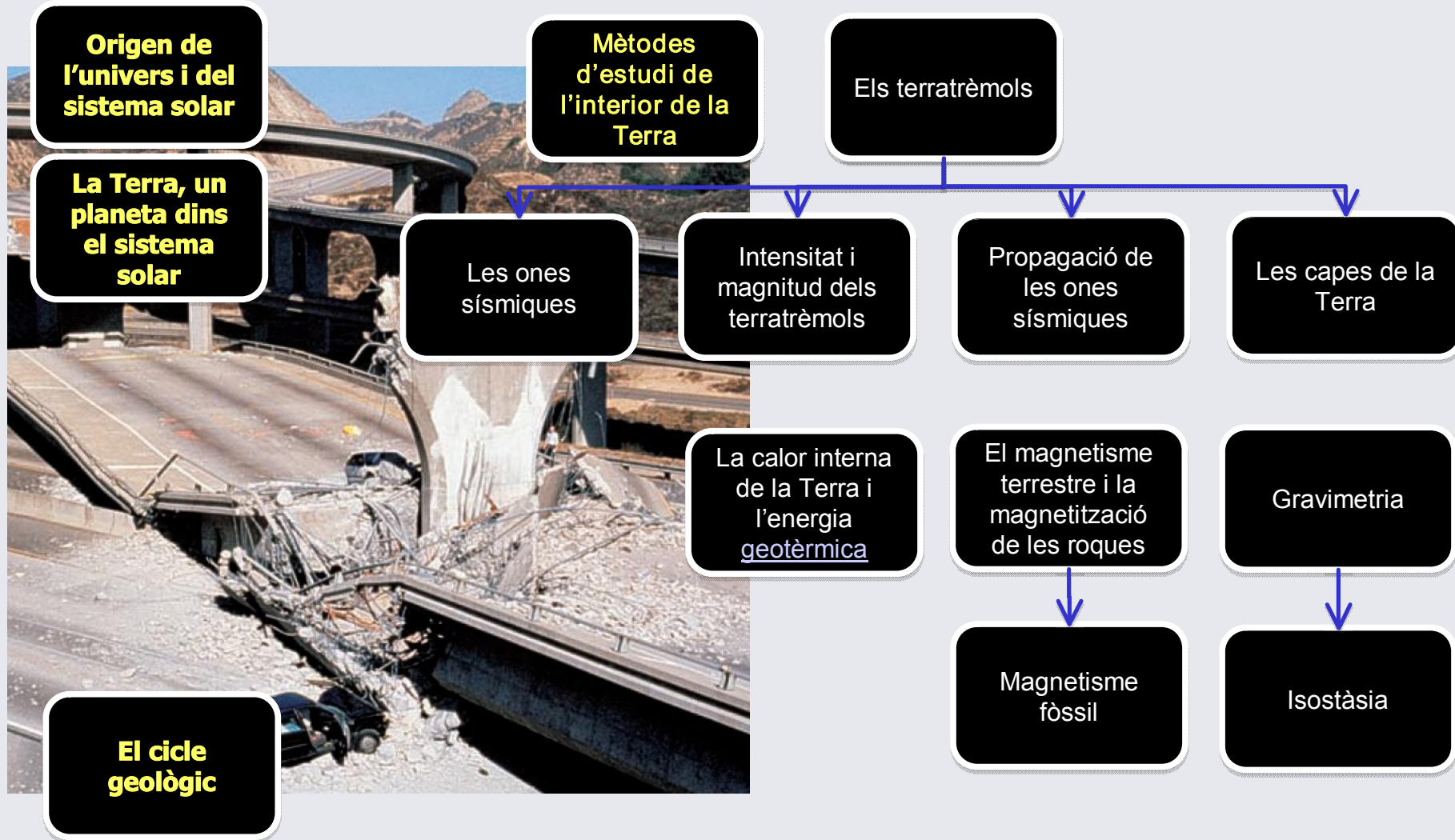
CTMA 1r Batx.











## Tema 3










# La Terra. Estructura interna i mètodes d'estudi







-  Estudi de l'interior de la Terra
-  Terratrèmols
-  Terratrèmols: epicentre i hipocentre
-  Les ones sísmiques 1
-  Les ones sísmiques 2
-  Localització dels sismes
-  Terratrèmols: intensitat i magnitud
-  Propagació de les ones sísmiques 1
-  Propagació de les ones sísmiques 2
-  Les capes de la Terra

-  Capes segons la composició. Escorça
-  Capes de la Terra. Propietats mecàniques
-  La calor interna de la Terra
-  Magnetisme terrestre
-  Magnetisme fòssil
-  Polaritat del camp magnètic de la Terra
-  Les anomalies magnètiques del sòl oceànic
-  Isostàsia i gravimetria
-  Enllaços d'interès



## Origen del univers

Vídeo 1 <http://www.youtube.com/watch?v=AmFcBWBAoY&feature=related>

Vídeo 2 <http://www.youtube.com/watch?v=j0wksT7UuRk&feature=related>

Vídeo 3 <http://www.youtube.com/watch?v=QOat1I9VzBE&feature=related>

Vídeo 4 <http://www.youtube.com/watch?v=qeBOQxLNNMk&feature=related>

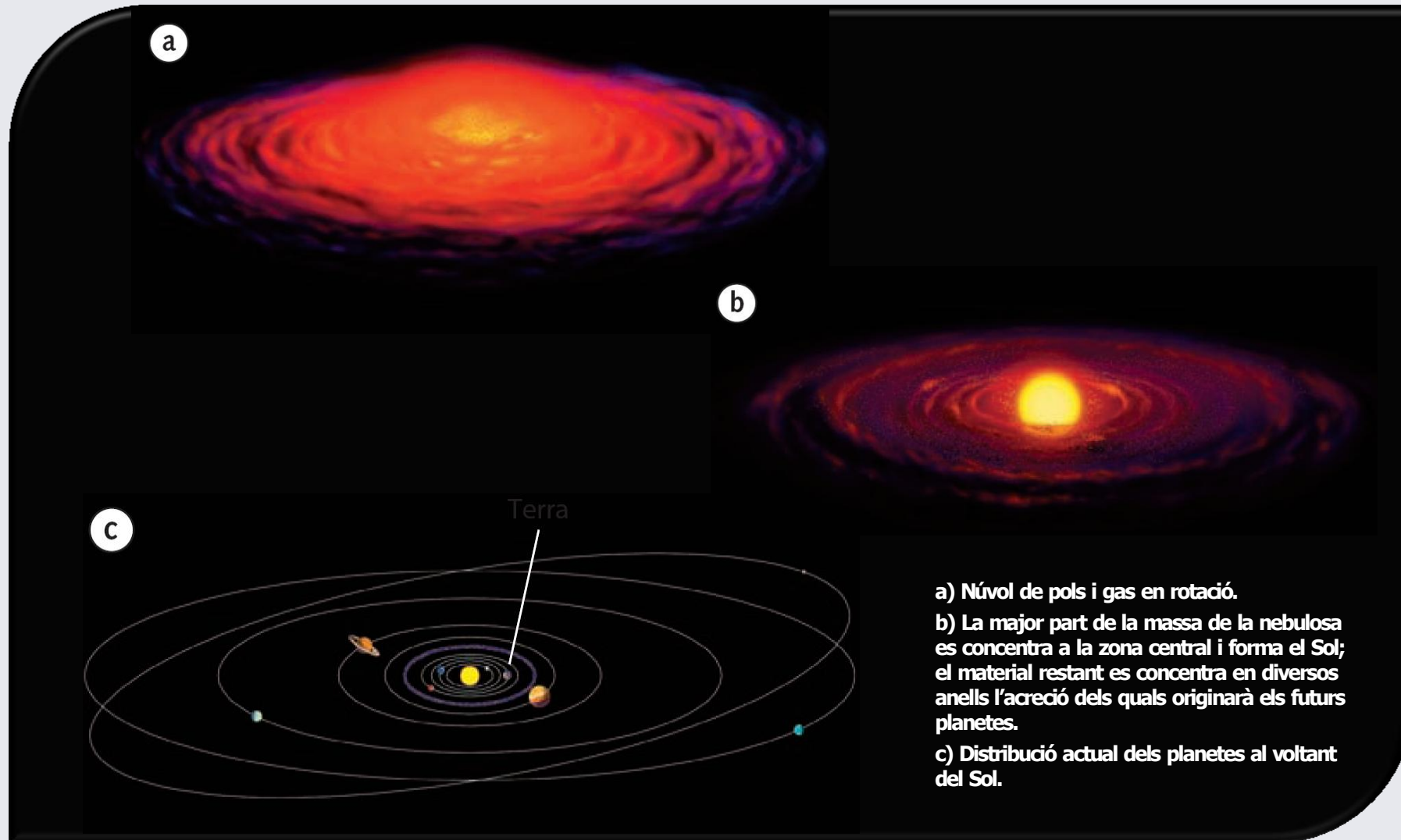
Vídeo 5 <http://www.youtube.com/watch?v=42tpWBY7r6o&feature=related>

## Origen sistema solar

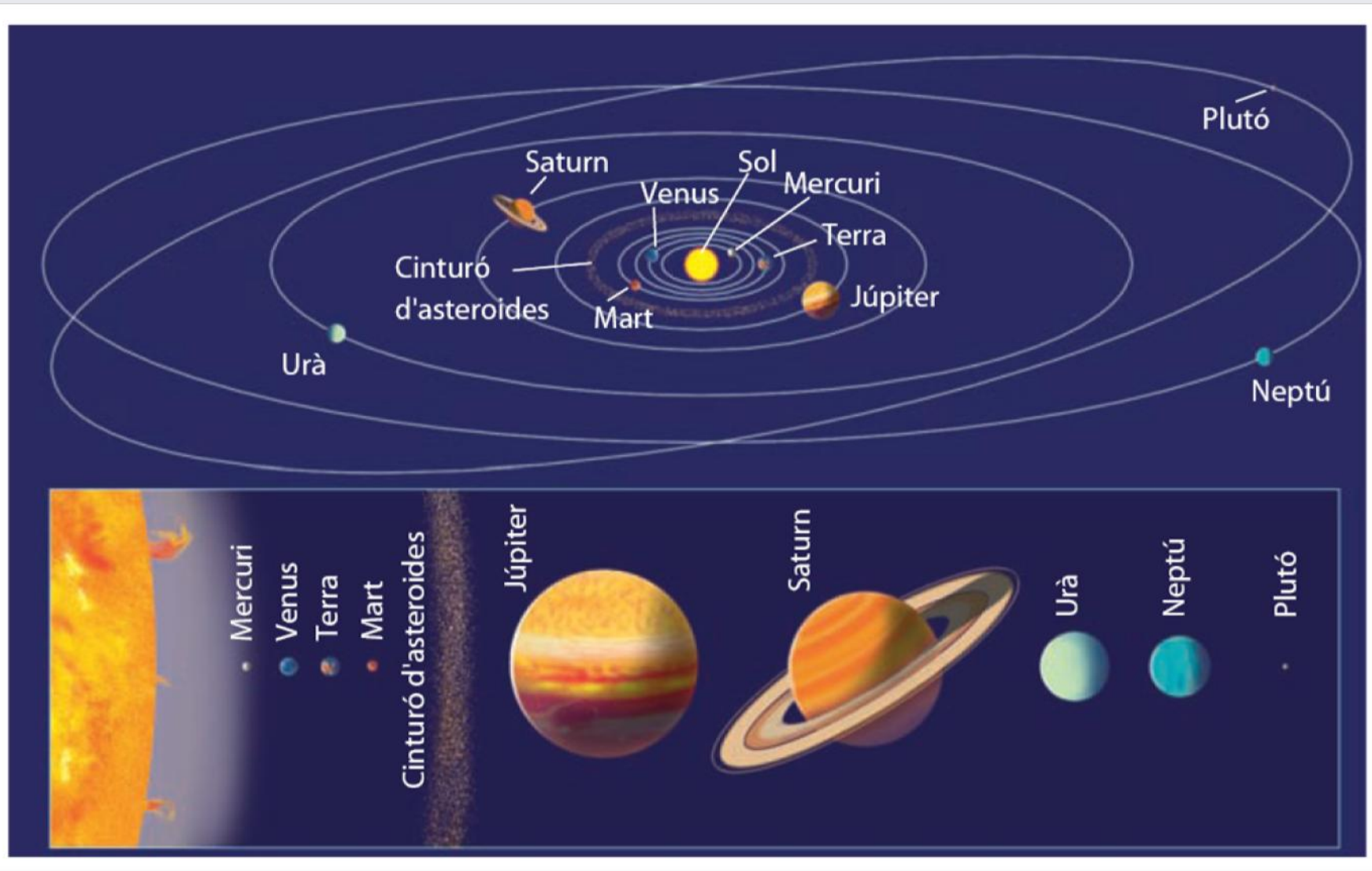
Resum: <http://www.youtube.com/watch?v=OzU8-Q1jGtQ&feature=related>

Capítol 1: [http://www.youtube.com/watch?v=IR\\_daID5shc&feature=related](http://www.youtube.com/watch?v=IR_daID5shc&feature=related)









## Document

## Algunes dades del sistema solar

A partir de les dades de la taula contesta les preguntes següents:

Nom astres	Distància al Sol milions de km)	Densitat	Massa ( $\times 10^{21}$ kg)	Diàmetre (km)		Durada any (unitats terrestres)	Durada dia (unitats terrestres)	Sistema solar a escala	
				equatorial	polar			diàmetre	distància
Sol		1,41	$19\,866 \cdot 10^5$	1 392 530	1 392 530			3 metres	
Lluna		3,33	81	3 476	3 476	27,3 dies	27,3 dies		
Mercuri	57,9	6,1	326	4 878	4 878	88 dies	55 dies		
Venus	108	5,13	4 881	12 104	12 104	225 dies	243 dies		
Terra	150	5,52	5 975	12 756	12 714	1 any	1 dia		
Mart	225	3,38	643	6 794	6 759	1,9 anys	24,6 hores		
Júpiter	775	1,33	1 896 700	142 800	134 200	11,9 anys	10 hores		
Saturn	1 420	0,71	567 600	120 000	108 000	29,7 anys	10,5 hores		
Urà	2 866	1,3	87 130	52 000	49 000	83,7 anys	10,7 hores		
Neptú	4 500	2,2	101 900	48 400	47 000	166 anys	15,8 hores		

1. Segons les dades de la taula, les velocitats de rotació dels planetes interiors és més alta o més baixa que la dels planetes exteriors?
2. Quin és el planeta que més s'ajusta a una esfera? I el que menys?
3. Per quina raó és tan aplanat Júpiter?
4. Compara la densitat de la Terra respecte als altres astres del sistema solar.
5. A la Lluna, com és la durada de l'any respecte a la durada del dia? Quina conseqüència té aquest fet?
6. Omple les dues columnes finals de la taula a escala partint d'un Sol de 3 m de diàmetre.





## CTMA 1r Batx. La Terra, un planeta del sistema solar: Rotació i translació

Simulador de translació/rotació:

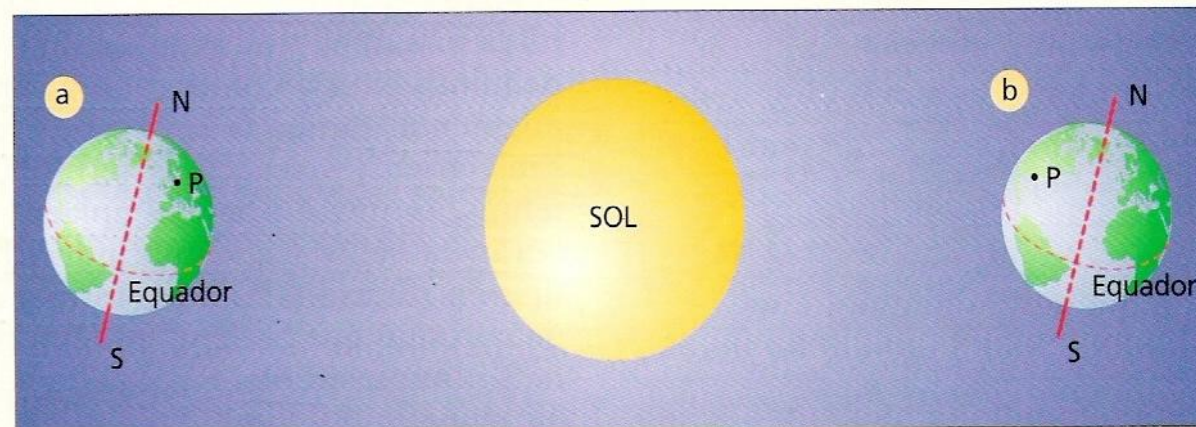
<http://www.xtec.cat/~mmulet/SimSol/index.htm>

### Interpretació

El que determina les estacions de l'any és l'angle d'incidència de les radiacions solars sobre la superfície de la Terra.

Fixa't en els punts *P* de la figura.

1. Quin dels dos hemisferis rep més quantitat de radiació en cada cas?
2. En quin dels dos casos, *a* o *b*, serà hivern? Justifica la resposta.
3. En quin dels dos casos hi haurà la nit més curta? Perquè no és igual en tots dos casos?
4. Què passaria si l'eix de rotació de la Terra fos perpendicular a l'eclíptica?



- **Mètodes directes: treball de camp, pous, sondatges, mines,....**

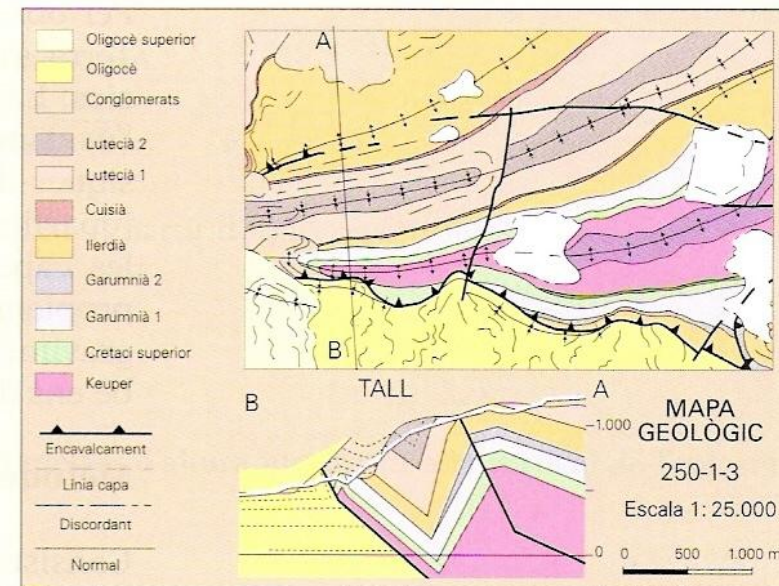
### Document

#### El mapa geològic

La figura mostra la representació, en un mapa topogràfic, dels afloraments rocosos. En aquest mapa es distingeixen les diferents litologies amb colors diversos i, amb una simbologia convencional, els tipus de contactes entre les unitats litològiques.

A partir del mapa es fan talls interpretatius de l'estructura per sota de la superfície. Una altra informació addicional són les columnes estratigràfiques, esquemes sedimentaris, esquemes tectònics, etc.

1. En aquest mapa, què representen els colors verdosos?
2. A quina profunditat arriba el tall geològic?
3. Explica alguna aplicació del mapa geològic.



La geosfera mètodes d'estudi

[http://cassany.cat/1bat/int\\_terra.htm](http://cassany.cat/1bat/int_terra.htm)





## Document

**Missió no tripulada al cor de la Terra**

El científic neozelandès David J. Stevenson, especialista en qüestions planetàries, proposa col·locar dins d'una escletxa oberta a l'escorça terrestre una sonda exploradora de la mida d'una llimona que espera que revelarà alguns dels secrets més inquietants de la geologia de l'interior del nostre planeta.

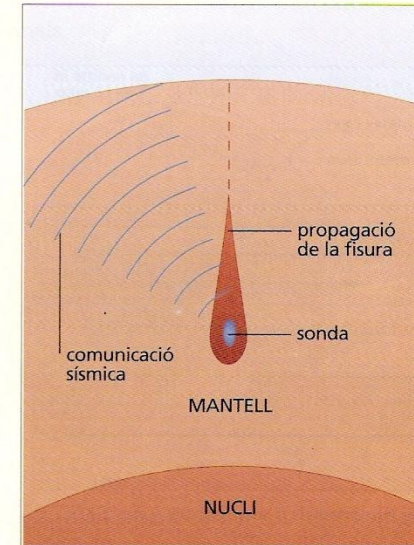
Podem obtenir molta informació sobre l'interior de la Terra mitjançant l'ús de mètodes indirectes: sismologia, força gravitacional, comportament del camp magnètic... Però encara queden molts misteris. Per exemple: el centre de la Terra és una massa de ferro i níquel parcialment cristal·litzats que va refredant-se a poc a poc i que té un nucli líquid, o es tracta d'una caldera interna on es crema urani? Quant de temps durarà la magnetosfera que ens protegeix fins que s'inverteixi la seva polaritat o es consumeixi?

Afegeix que el que el va portar a escriure tot això van ser qüestions relacionades amb la pel·lícula *The core* (*El Núcleo*, en castellà), però que abans ja l'intrigava com es va poder arribar a formar el centre de la Terra.

La idea de Stevenson, publicada el 15 de maig del 2003 a la revista científica *Nature*, consisteix a obrir una fissura, d'uns quants centenars de metres de llarg i de profunditat i d'uns 30 centímetres d'amplada, a l'escorça terrestre. Un cop feta l'obertura, s'hi abocarien unes 100 000 tones de ferro fos juntament amb la sonda. La força de la gravetat atrauria el ferro i la sonda a una velocitat de 5 m/s a través de minerals menys densos fins a arribar al centre de la Terra. Durant el recorregut, la sonda registraria la temperatura, la pressió i la composició de les diferents capes i ho transmetria a la superfície. La fenedura oberta s'aniria tancant després del pas de la sonda per les elevades pressions.

Stevenson considera que és preferible portar a terme aquesta acció en un lloc on la Terra ja s'estigui separant, com per exemple Islàndia, encara que també es podria fer en altres llocs, com Rússia, on els científics estan considerant la possibilitat d'eliminar els residus radioactius envoltant-los en una bola de tungstè de diversos metres de diàmetre i dipositar-los a l'interior de la Terra. Stevenson reconeix que li van recriminar que la seva idea ja havia aparegut en una pel·lícula de l'any 1965 (*Crack in the World*), però en aquesta pel·lícula al final es despenia un tros de la Terra i es formava una segona lluna, cosa que segons ell la força de la gravetat no permetria. Aquest detall marca la diferència entre la seva idea i la pel·lícula: «Jo crec en la força de la gravetat», va dir.

1. Per quina raó et sembla que sabem tant poc de l'interior de la Terra?
2. Quina és la força que permetria que la sonda «fluís» cap a l'interior de la Terra?
3. D'on diries que procedeix la calor de l'interior de la Terra?
4. Què et sembla l'opció que plantegen els científics russos d'enviar els materials radioactius cap a l'interior de la Terra?



• **Mètodes indirectes (geofísics):**

- ✓ **Mètode sísmic**
- ✓ **Mètodes gravimètrics**
- ✓ **Mètodes magnètics**
- ✓ **Mètodes elèctrics**
- ✓ **Mètodes geotèrmics**
- ✓ **El estudi dels meteorits**

**Camps d'aplicació i instruments de mesura dels principals mètodes geofísics utilitzats per a l'estudi de l'interior de la Terra.**

Gravímetre



Mètode	Sísmic	Tèrmic	Magnètic	Gravimètric
Informació que aporta de l'interior de la Terra	Estructura i composició	Flux de calor	Variacions del camp magnètic	Distribució de masses i densitat, i estudis d'isostàsia
Altres camps d'aplicació	Exploració d'hidrocarburs i risc sísmic	Risc volcànic	Exploració minera	Exploració d'hidrocarburs i de jaciments minerals
Instrument de mesura	Sismògraf i geòfon	Termògrafs i instruments per mesurar l'emissivitat infraroja a partir d'imatges aèries	Magnetòmetre	Gravímetre

**La geosfera mètodes d'estudi**

[http://cassany.cat/1bat/int\\_terra.htm](http://cassany.cat/1bat/int_terra.htm)

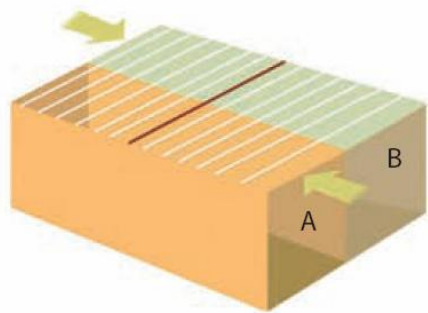




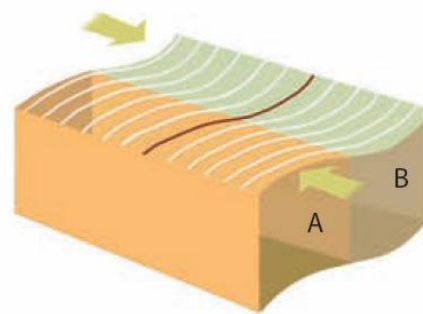
## Terratrèmols

Animació: <http://www.bioygeo.info/Animaciones/ElasticRebound.swf>

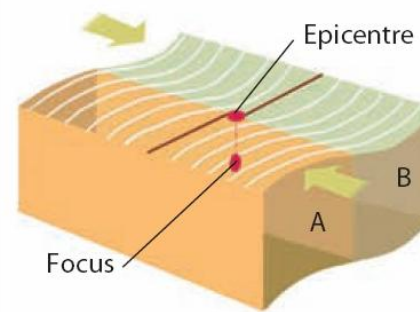
A. Posició original



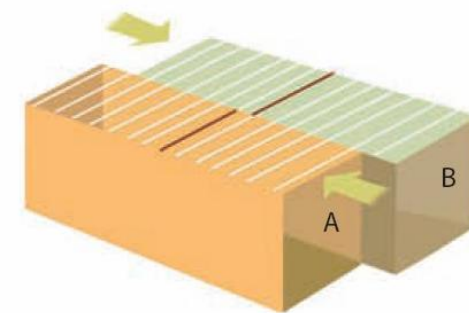
B. Augment de la deformació



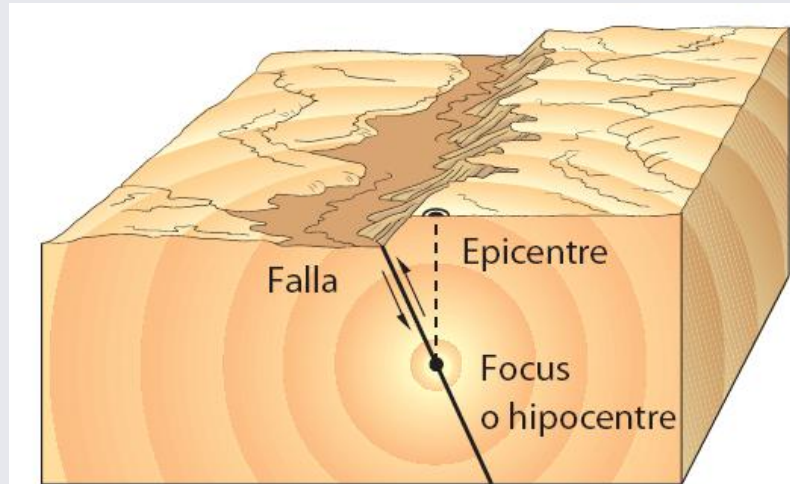
C. Terratrèmol



D. Relaxació d'esforços



## Terratrèmols: epicentre i hipocentre

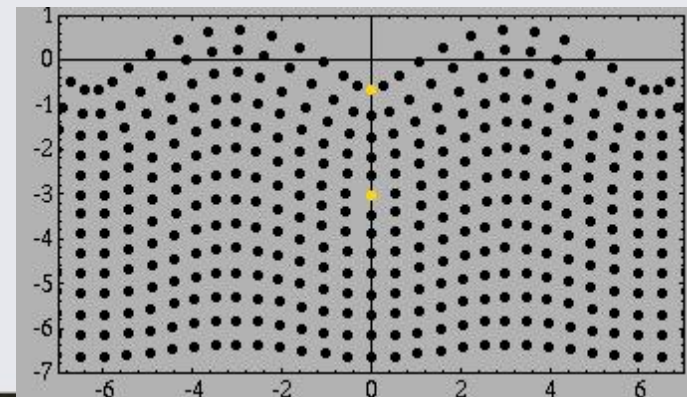
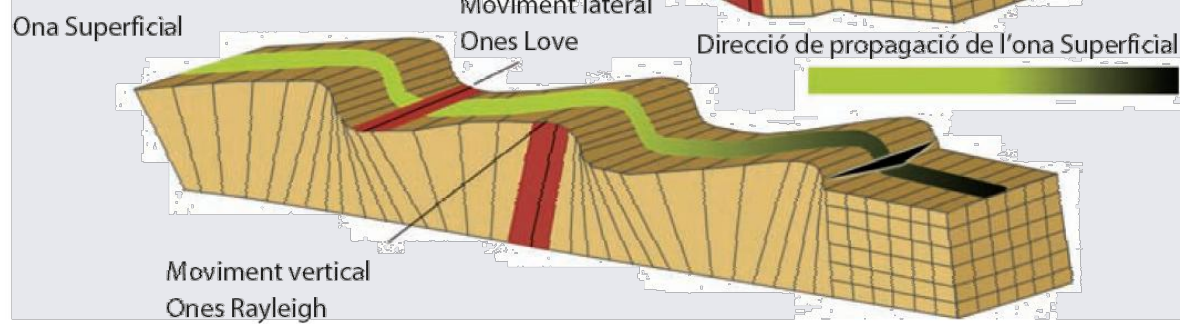
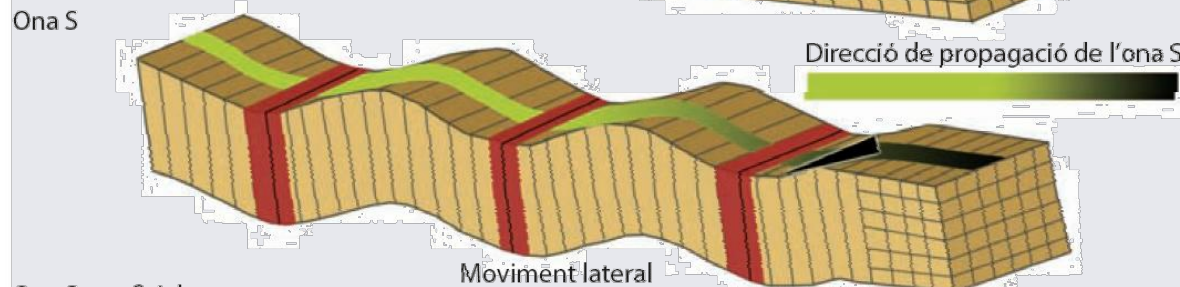
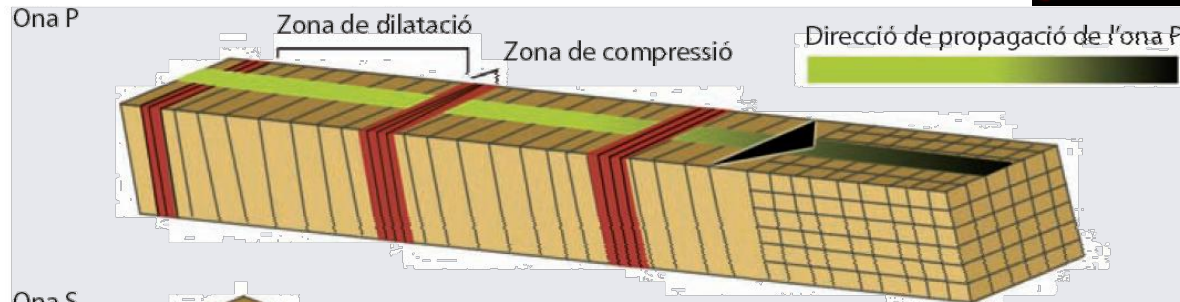
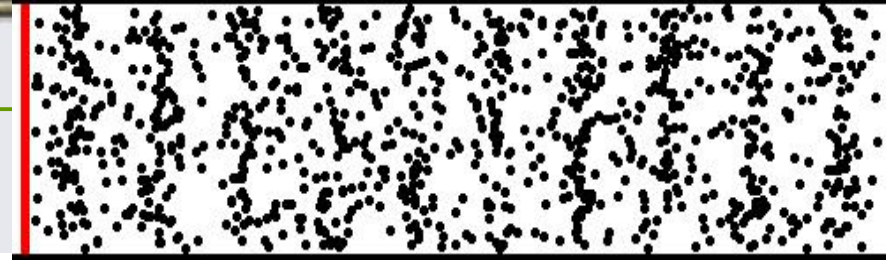


Relació entre l'epicentre i l'hipocentre, o focus, d'un terratrèmol. En aquesta figura també es mostra el front d'ones que radia en totes direccions a partir del focus del terratrèmol.



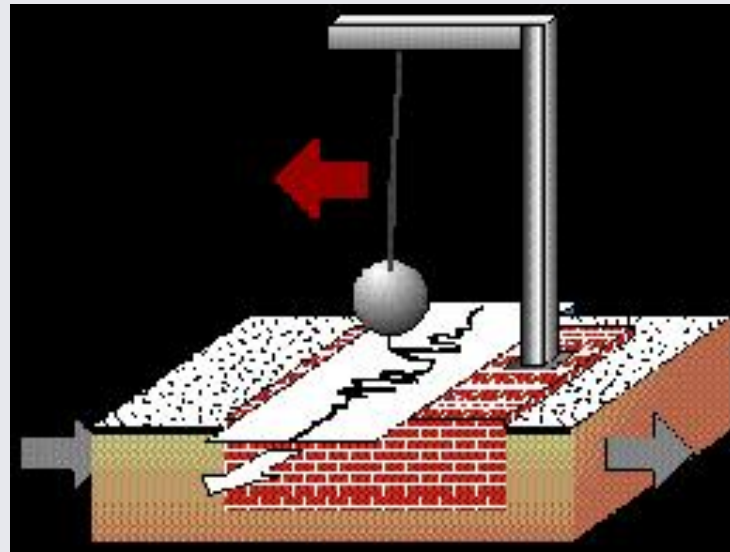


**Terratrèmols: ones sísmiques (1)**

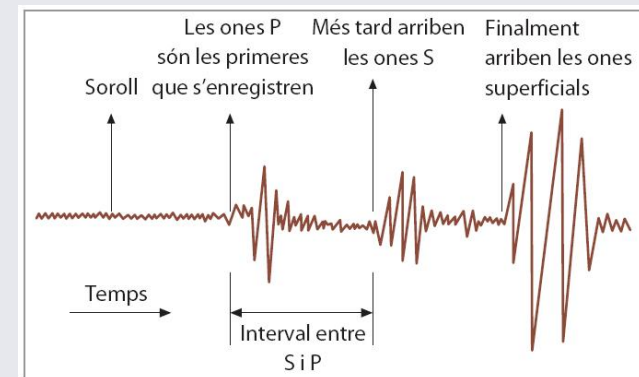




## Terratrèmols: ones sísmiques (2)

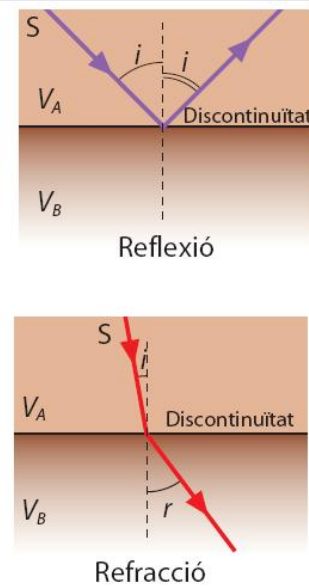


[Animació 1 / 2](#)

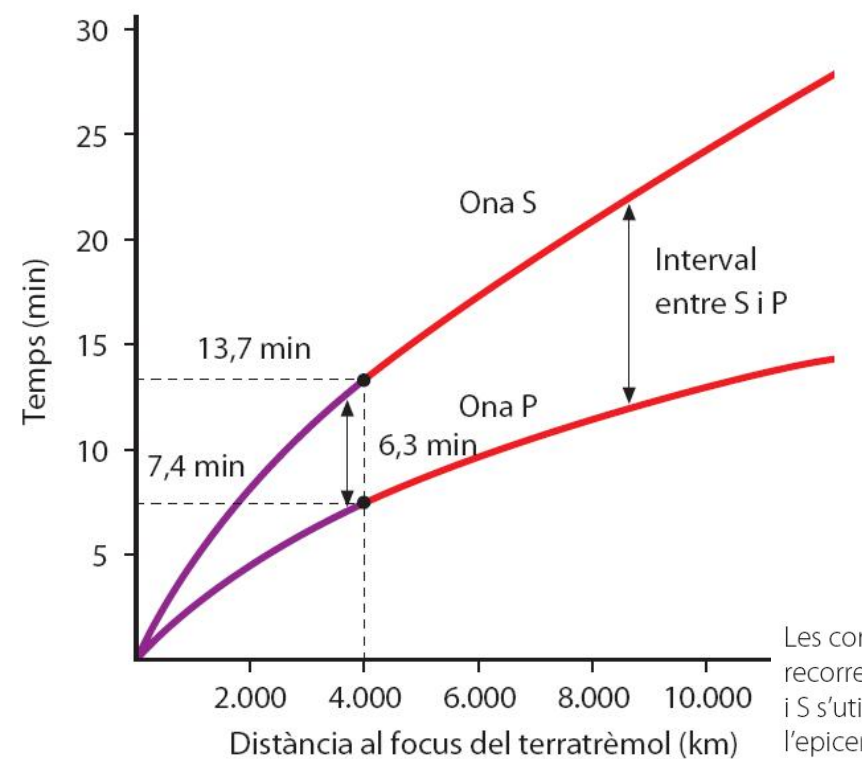


Exemple d'un sismograma. En primer lloc s'enregistren les ones P, després les S i, en darrer lloc, les ones superficials.

Terratrèmols: ones sísmiques (3)



Comportament de les ones sísmiques quan travessen capes amb diferents velocitats,  $V_A < V_B$ .



Les corbes de temps de recorregut mitjà de les ones P i S s'utilitzen per localitzar l'epicentre del terratrèmol. Per exemple, si a un sismograma l'ona P arriba 6,3 minuts abans que l'ona S, vol dir que el terratrèmol es produeix a 4.000 km de distància del sismògraf.



**Terratrèmols:**

**La localització dels  
sismes  
per triangulació**

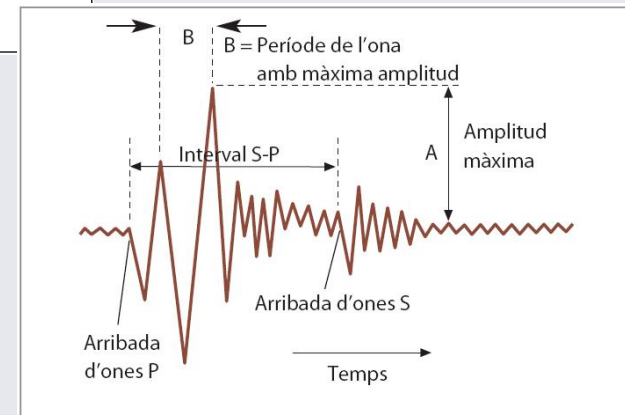


## Terratrèmols: intensitat i magnitud

Nombre de terratrèmols per any	Intensitat (escala d'MSK)	Descripció del grau de destrucció en zones poblades
800.000	I	No es nota. Només el detecten els sismògrafs.
30.000	II i III	Es pot notar a l'interior dels edificis. Els objectes penjants es balancegen. Produeix vibracions com si passés un camió petit.
4.800	IV	Es nota a l'interior dels edificis, i fins i tot a l'exterior. Els cotxes es mouen lleugerament. Les finestres, els plats i les portes vibren.
1.400	V	Es nota en exteriors. Es trenquen algunes finestres i alguns plats. Les portes baten, es mouen els finestrons i els quadres penjats a la paret. Els rellotges de pèndol canvien de ritme. Alguns objectes petits es poden moure.
500	VI i VII	El percep tothom. Alguns edificis poden sofrir danys importants. Els plats, les finestres i la cristalleria es trenquen. Els quadres cauen; els llibres salten de les prestatgeries; els mobles es mouen o cauen. Els arbres i els arbustos es balancegen ostensiblement.
100	VIII i IX	Pànic general. Destrucció d'edificis de construcció de baixa i mitjana qualitat; danys generalitzats en els fonaments i a les carcasses dels edificis. Danys greus en embassaments i rebentada de canonades subterrànies. Esquerdes patents al sòl.
15	X	Es destrueixen la majoria dels edificis de qualitat mitjana, incloent-hi alguns edificis de bona construcció i alguns ponts de fusta. Danys molt greus en embassaments. Grans esllavissades. Es desborda l'aigua dels rius, els canals, els llacs, etc. Els rails es deformen.
4	XI	La majoria dels edificis es destrueixen. Els rails es deformen molt. Les canonades subterrànies s'espallen totalment.
1 cada 5-10 anys	XII	Destrucció quasi total. Es desplacen grans masses de roques. Alguns objectes són llançats enlaire.

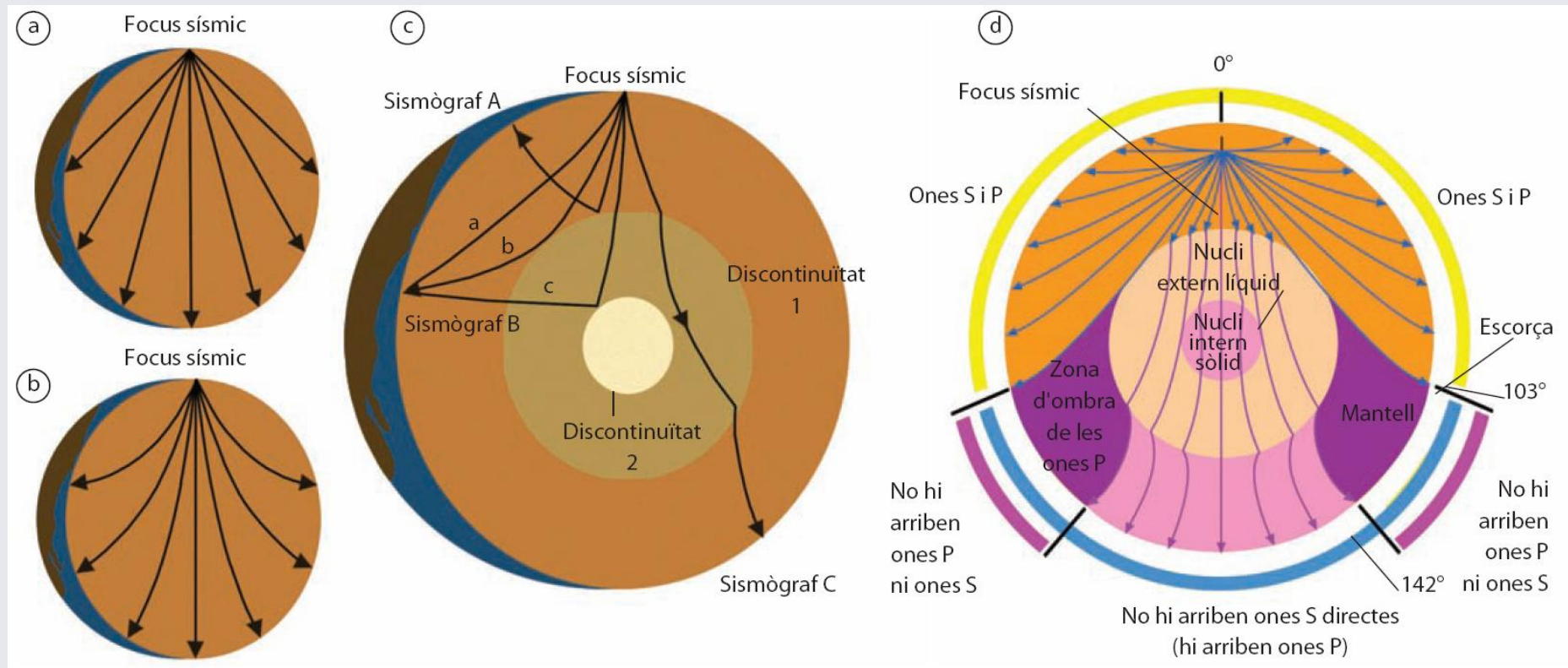
Descripció del grau d'intensitat de l'escala d'MSK.

Paràmetres utilitzats per determinar la magnitud d'un terratrèmol a partir d'un sismograma.





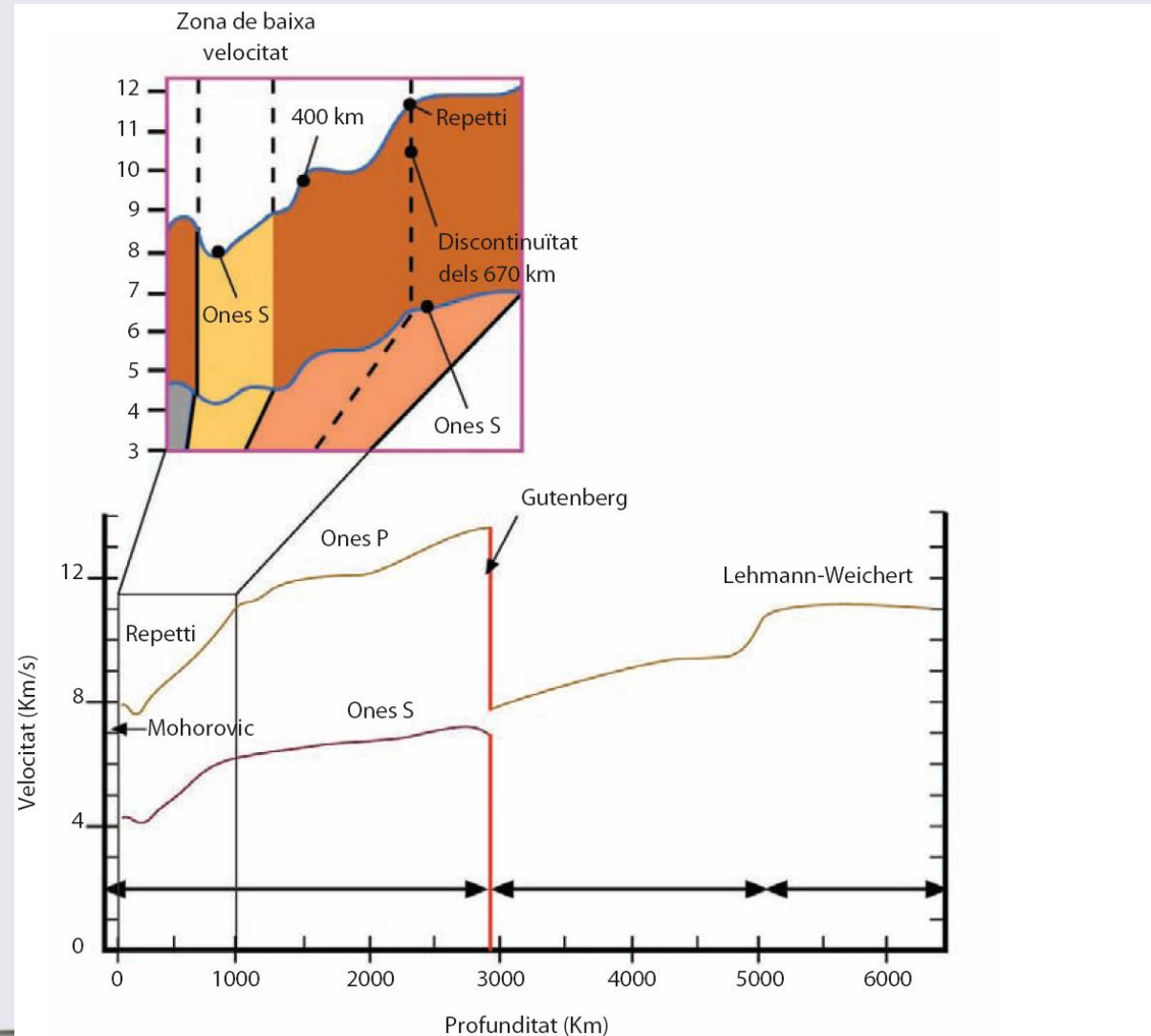
La propagació de les ones sísmiques per l'interior de la Terra (1)



Trajectòries de les ones sísmiques a l'interior de la Terra. a) Trajectòries esperades si la Terra tingués un material homogeni al seu interior (trajectòries rectilínies); b) trajectòries causades per l'increment de la velocitat de propagació amb la profunditat (trajectòries corbes); c) possibles trajectòries d'ones d'un mateix sisme (focus sísmic) i sismògraf: trajectòries directes (a), reflectides a la discontinuïtat 1 (b), i refractada a la discontinuïtat 1 i reflectida a la discontinuïtat 2 (c); d) trajectòries de les ones sísmiques que arriben als sismògrafs en funció de la distància al focus sísmic.

La propagació de les ones sísmiques per l'interior de la Terra (2)

Variació de la velocitat de propagació de les ones P i S amb la profunditat. A l'ampliació s'hi detallen els canvis de la velocitat en els 1.000 km més superficials.





### Interpretació

Suposem un terratrèmol de magnitud considerable, el focus del qual sigui al punt  $Q$ . Les estacions sísmiques repartides per la superfície de la Terra detecten el terratrèmol, però amb unes particularitats:

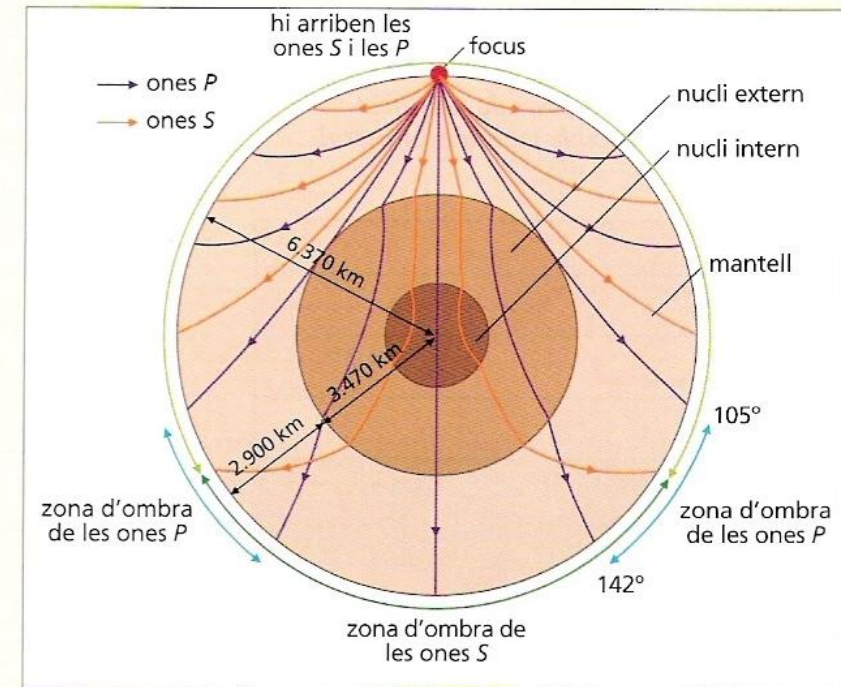
- A partir del punt  $Q$ , fins als  $105^\circ$  s'enregistren ones  $P$  i  $S$  normals; entre els  $105^\circ$  i els  $142^\circ$  s'enregistren només unes ones  $P$  molt dèbils, és la zona d'ombra; a partir dels  $142^\circ$  només s'enregistren ones  $P$  normals.

A partir d'aquestes observacions es poden extreure una sèrie de conclusions:

- El fet que les ones es refractin i originin una zona d'ombra implica que la Terra té un nucli central, que serà de més densitat.
- El fet que les ones  $S$  desapareguin totalment a partir dels  $105^\circ$  implica que aquest nucli és líquid.
- L'existència d'ones  $P$  molt dèbils a la zona d'ombra implica que a l'interior del nucli líquid hi ha un nucli intern sòlid, que refracta les ones cap a l'exterior.

Per altra banda, també es comprova que les ones sísmiques es propaguen amb salts de velocitat, cosa que demostra que la Terra està formada per capes de densitats diferents.

1. Com seria la zona d'ombra d'ones  $P$  si el radi del nucli de la Terra fos més gran? I si fos més petit?





## Document

## Fórmula de la velocitat de les ones sísmiques

És una fórmula empírica, això vol dir que s'ha deduït a partir de l'experimentació.

$$\text{Per a les ones } P: \quad v = \sqrt{\frac{k + 4/3\mu}{\rho}}$$

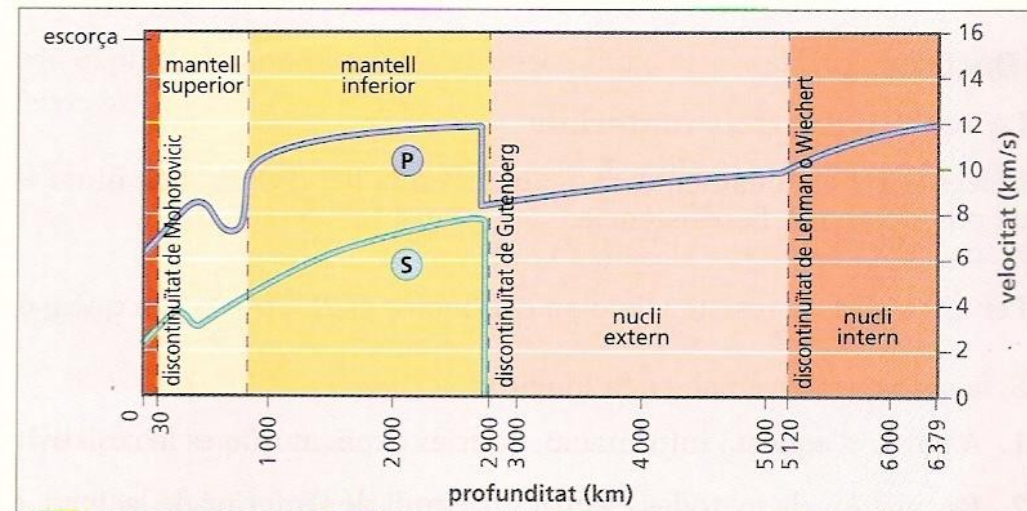
$$\text{Per a les ones } S: \quad v = \sqrt{\frac{\mu}{\rho}}$$

en què  $k$  és mòdul d'incompressibilitat;  $\mu$ , mòdul de rigidesa, i  $\rho$ , la densitat. A partir d'aquestes fórmules, series capaç de deduir:

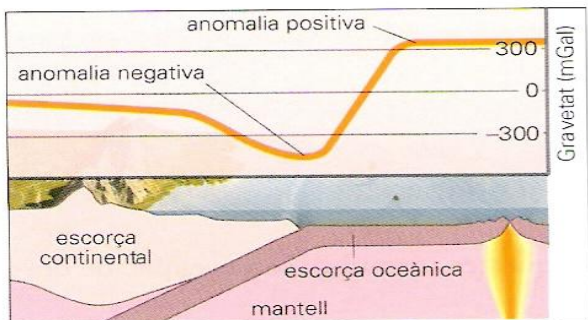
1. Per què les ones  $P$  són més ràpides que les  $S$ ?
2. Per què les ones  $S$  no es poden propagar per medis fluids?
3. Quins seran els efectes que es produiran en un avió que voli a 8 000 metres d'altura justament a la vertical de l'epicentre d'un terratrèmol de magnitud 7,2? Raona la resposta.

## Representació de les velocitats de les ones sísmiques en funció de la profunditat

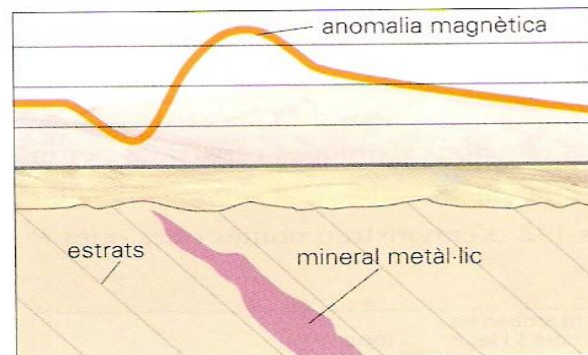
1. Què els passa a les velocitats de les ones sísmiques  $P$  i  $S$  a 2 900 km de profunditat? Per què?
2. Què pot fer que les ones  $P$  i  $S$  tinguin una davallada en la seva velocitat un cop travessada l'escorça terrestre i que després es tornin a recuperar?
3. Per què les ones  $P$  arriben fins al mateix centre de la Terra i les ones  $S$  no?
4. A partir de la gràfica, què podem entendre per *discontinuitat sísmica*?



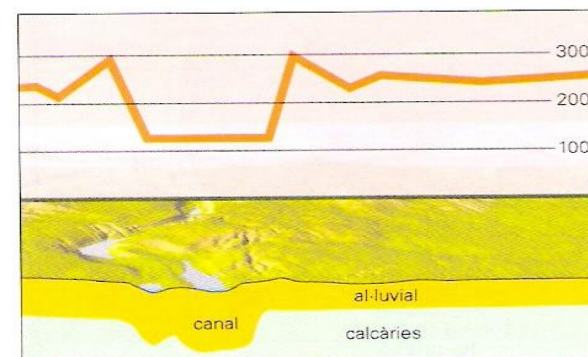




*La corba d'anomia mostra que la proximitat en superfície de l'escorça oceànica (molt densa) dona lloc a anomalies positives; en canvi, l'engruiximent de l'escorça continental, crea anomalies negatives.*



*L'anomia magnètica posa de manifest l'existència d'un possible jaciment mineral.*



*Els perfils elèctrics no tenen gaire profunditat però són útils en les prospeccions d'aqüífers.*

## Mètodes d'estudi de l'interior de la Terra

### • Altres mètodes indirectes (geofísics):

- ✓ Mètodes gravimètrics
- ✓ Mètodes magnètics
- ✓ Mètodes elèctrics
- ✓ Mètodes geotèrmics
- ✓ El estudi dels meteorits



## CTMA 1r Batx.

### Document

#### La resistivitat dels materials

L'electricitat es fonamenta bàsicament en la llei d'Ohm, que diu:  $I = \frac{V}{R}$ , en què  $I$  és la intensitat del corrent;  $V$ , la diferència de potencial, i  $R$ , la resistència.

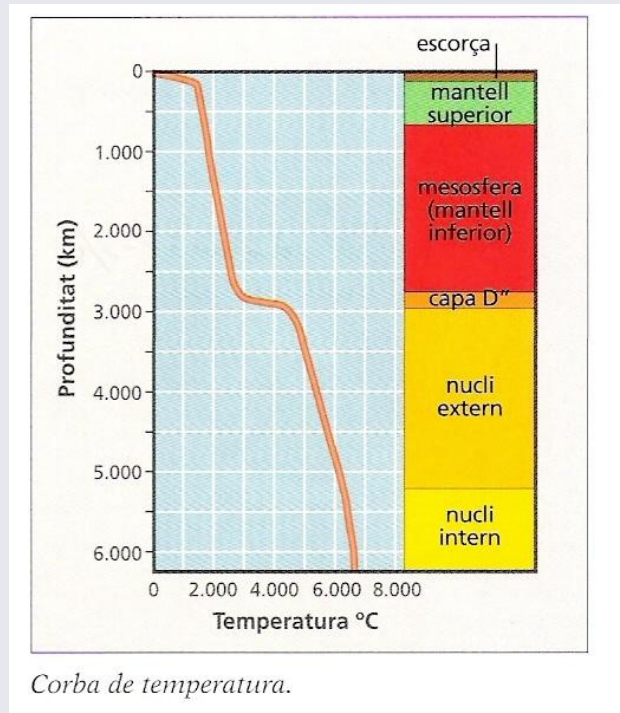
Per altra part, la resistència d'un conductor és  $R = \rho \frac{l}{S}$ , en què  $\rho$  és la resistivitat o resistència específica del material;

$S$ , la secció transversal, i  $l$ , la longitud.

1. A partir d'aquesta informació, podries explicar que és la resistivitat?
2. Per què en els mètodes elèctrics d'estudi de l'interior de la Terra es fa servir la resistivitat i no la resistència?







### • Altres mètodes indirectes (geofísics):

- ✓ Mètodes gravimètrics
- ✓ Mètodes magnètics
- ✓ Mètodes elèctrics

### ✓ Mètodes geotèrmics

**Gradient geotèrmic** – La temperatura augmenta de mitjana 1°C cada 33 metres de profunditat.

Però a partir dels 100 Km, el gradient se suavitza, de manera que en el límit del nucli la temperatura de ser d'uns 3700°C i cap al centre de la terra uns 5000°C

### ✓ El estudi dels meteorits

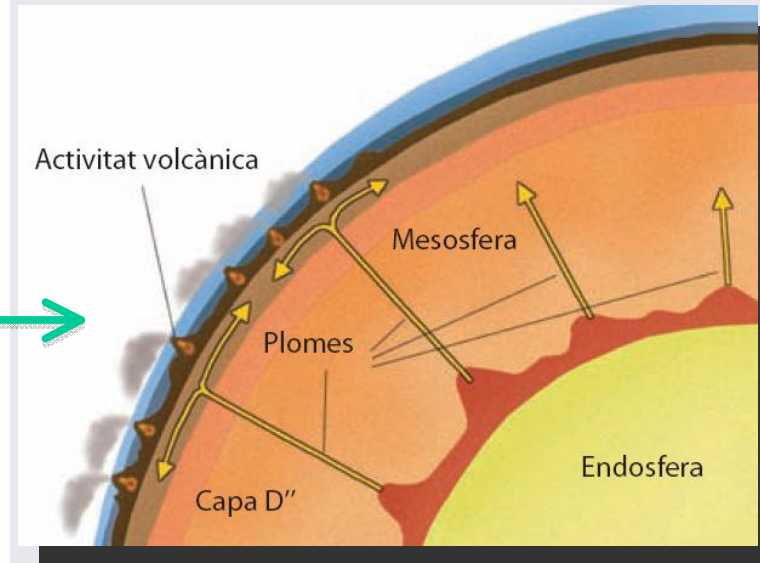
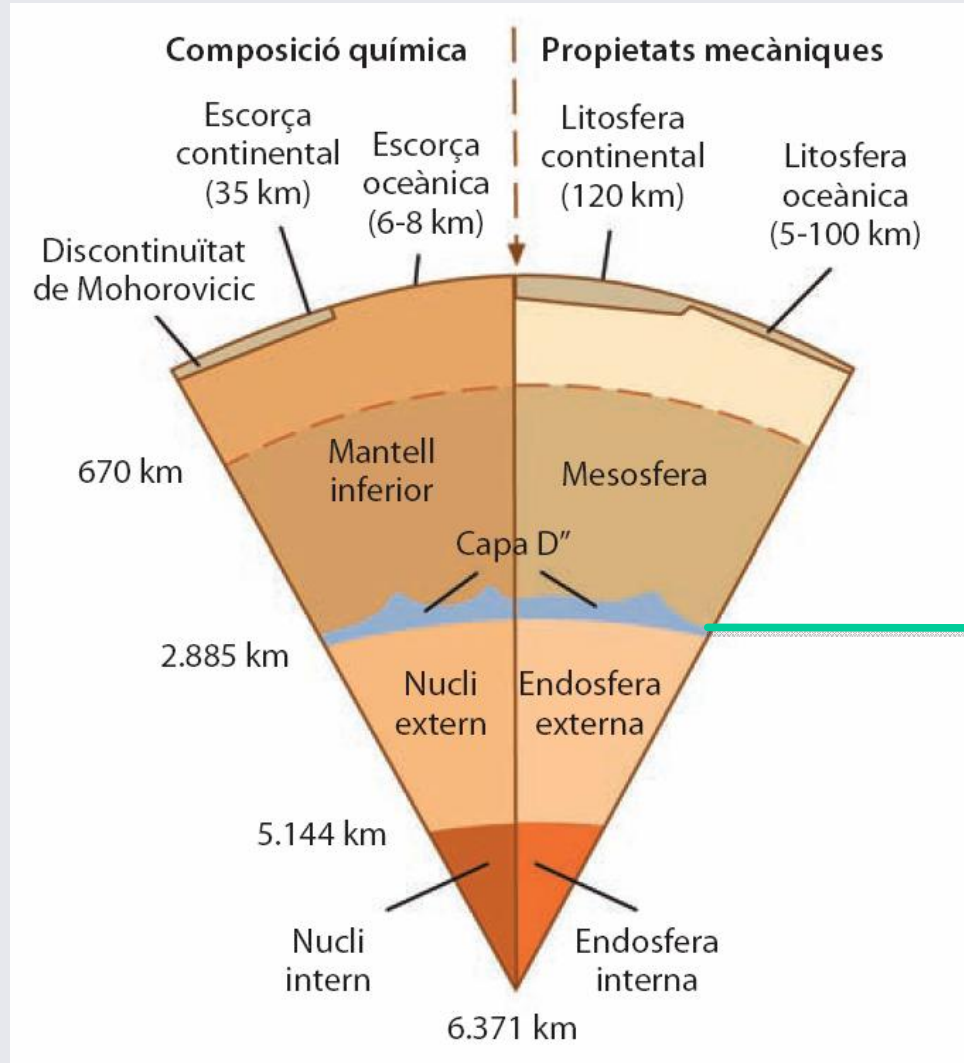
Són fragments d'un planeta que no es va arribar a formar o va esclatar per tant ens proporcionen informació sobre els materials de l'interior del planeta.

**Aerolits**

**Siderolits**

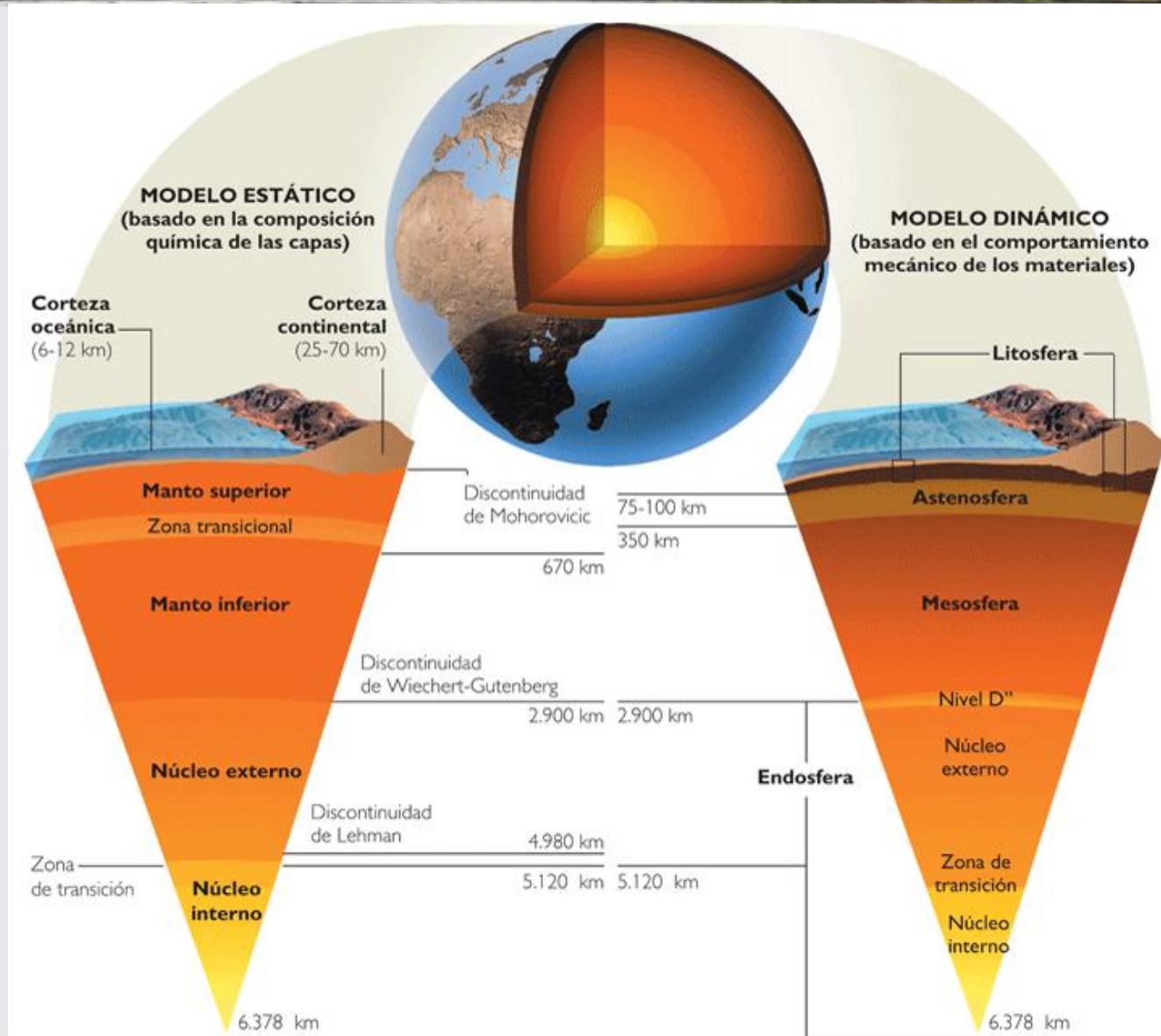
**Siderits**

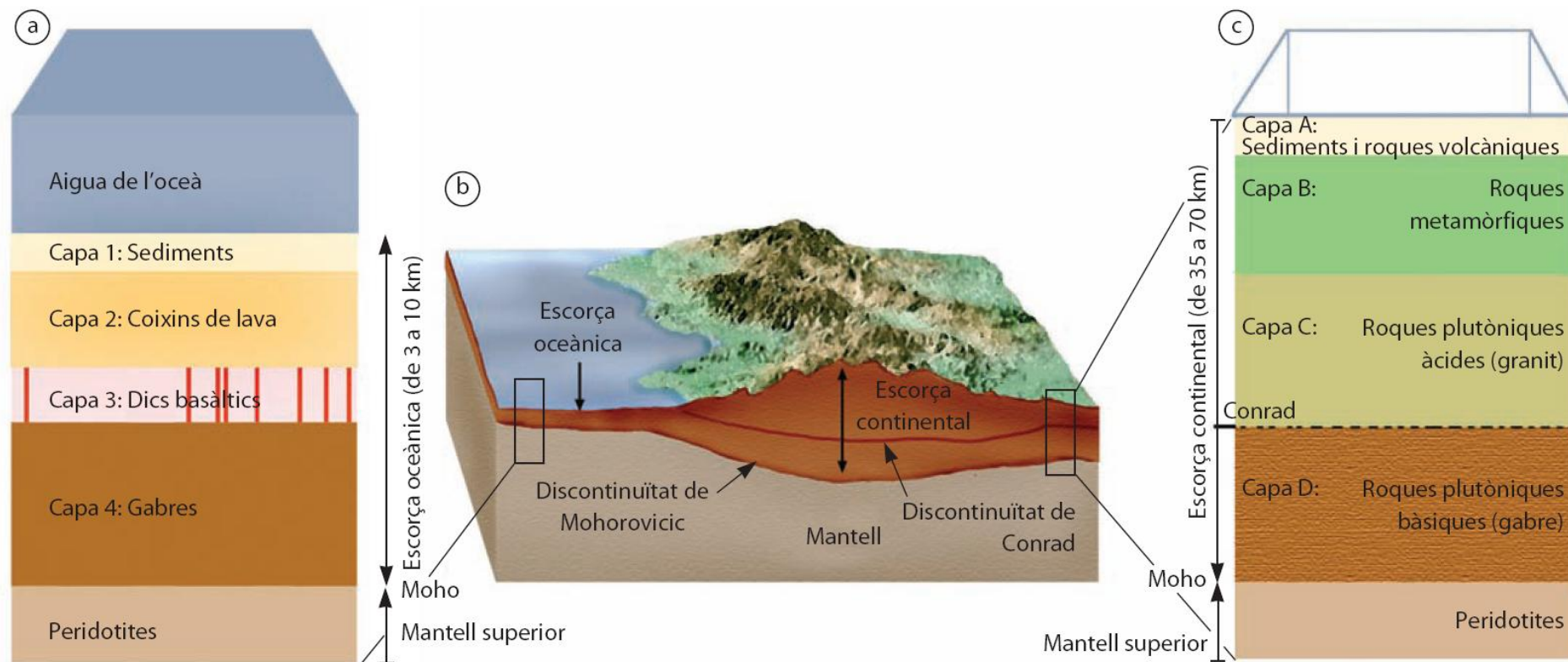




<http://www.bioygeo.info/Animaciones/ConvectionTectonics.swf>





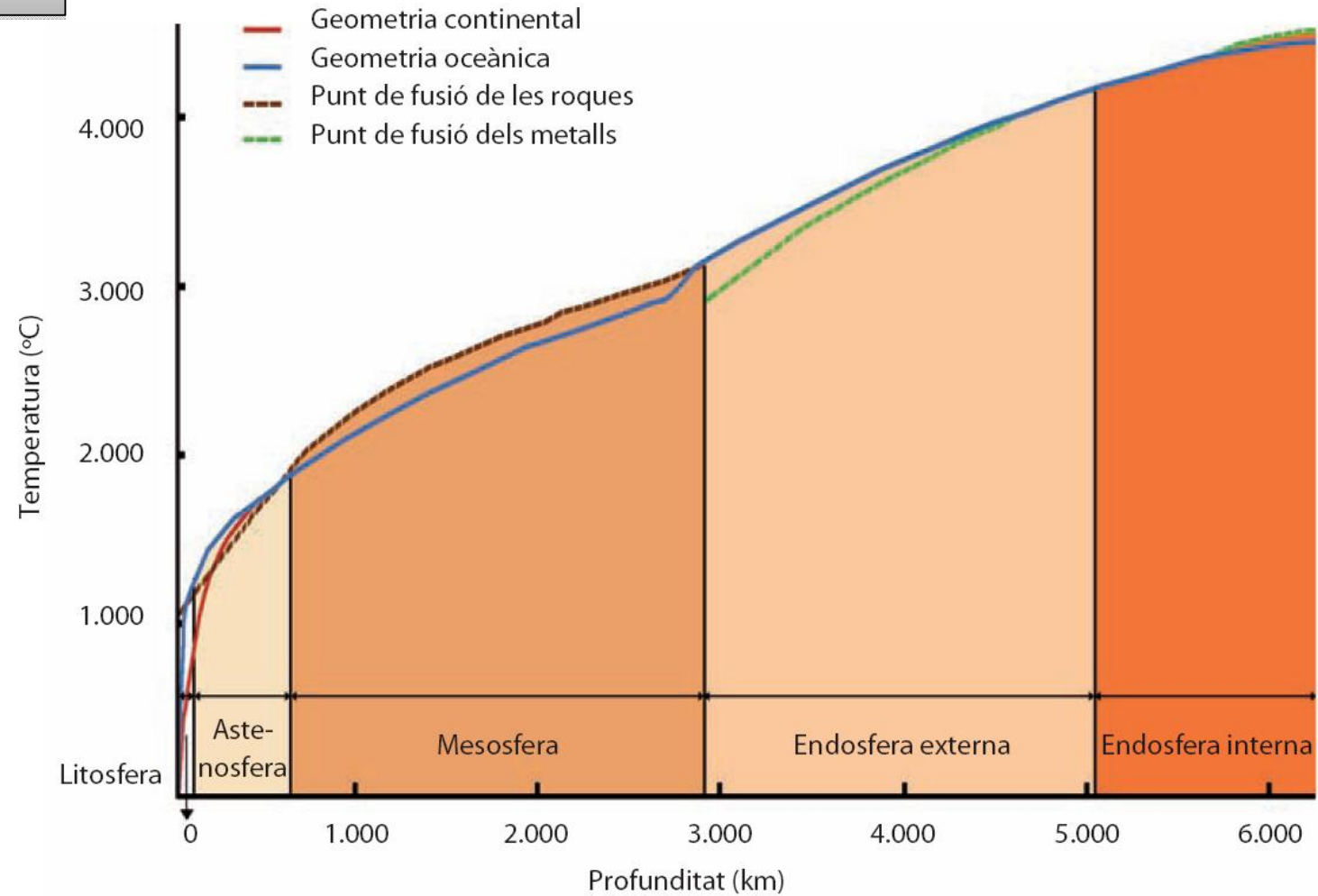


L'escorça. a) Capes (1, 2, 3 i 4) i tipus de roques de l'escorça oceànica;  
 b) estructura de l'escorça continental i de l'oceànica;  
 c) capes (A, B, C i D) i tipus de roques de l'escorça continental.



# CTMA 1r Batx. Les capes de la Terra segons les seves propietats mecàniques

Variació estimada de la temperatura a mesura que augmenta la profunditat



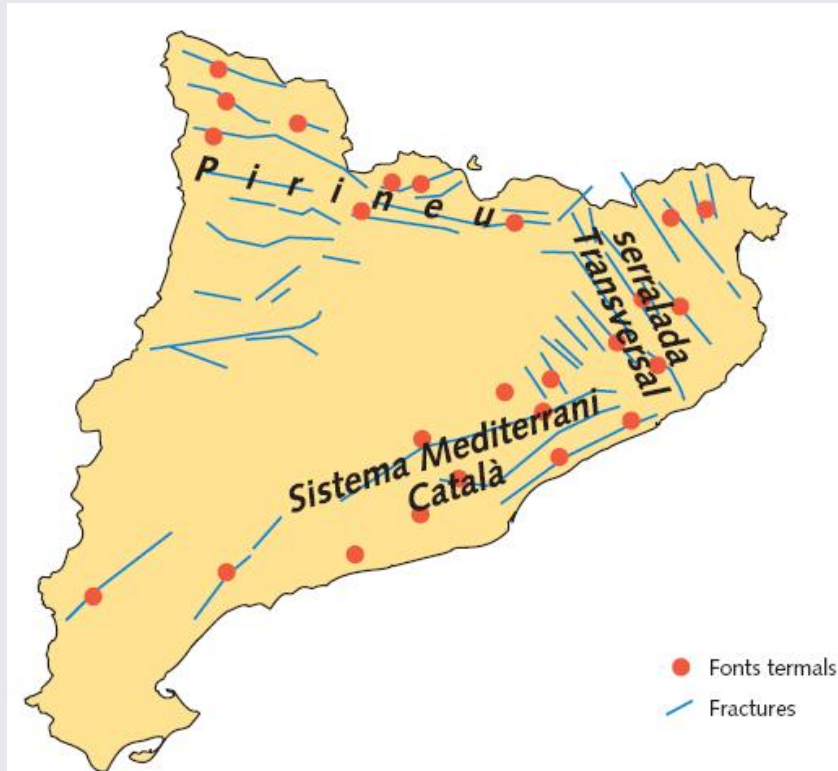
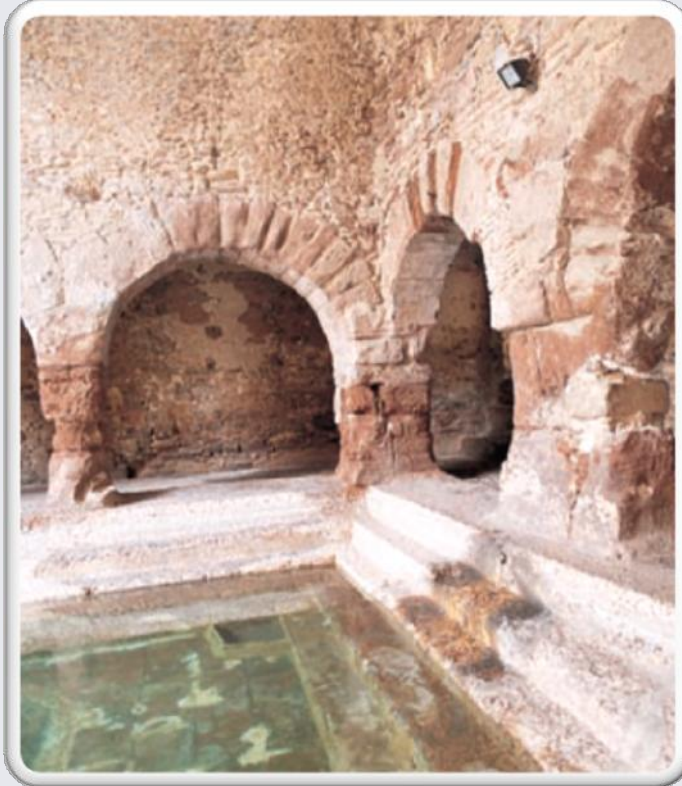
◀ SURT

◀ ANTERIOR

▶ INICI

▶ ESQUEMA

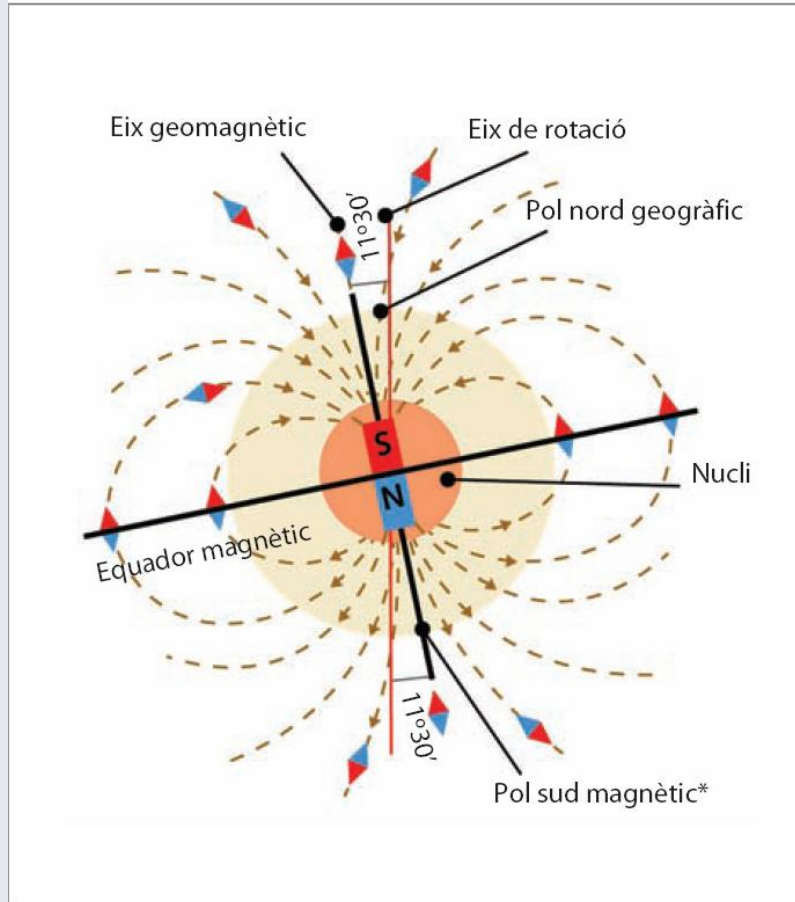
▶ RECURSOS



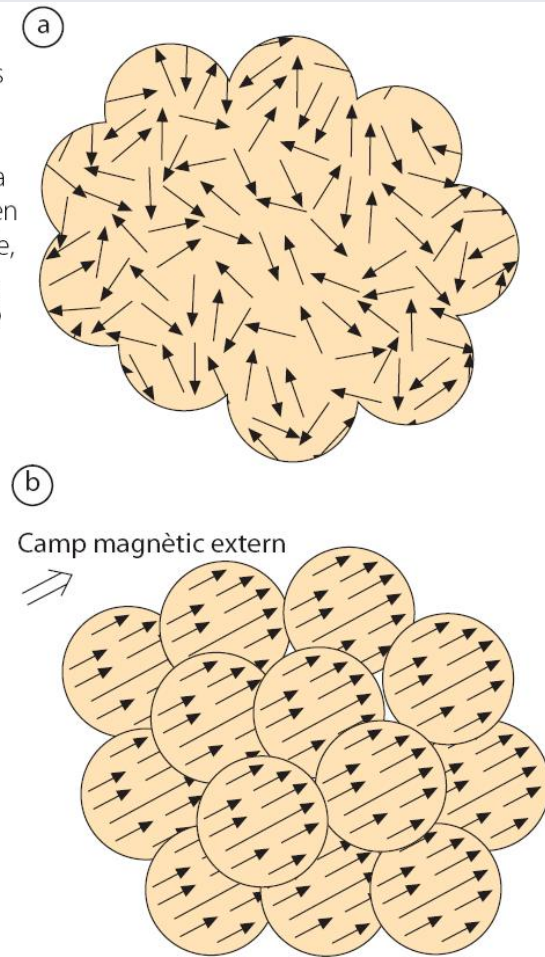
La majoria de les fonts termals de Catalunya es troben damunt les fractures més importants de les zones de muntanya.



El magnetisme terrestre i la magnetització de les roques

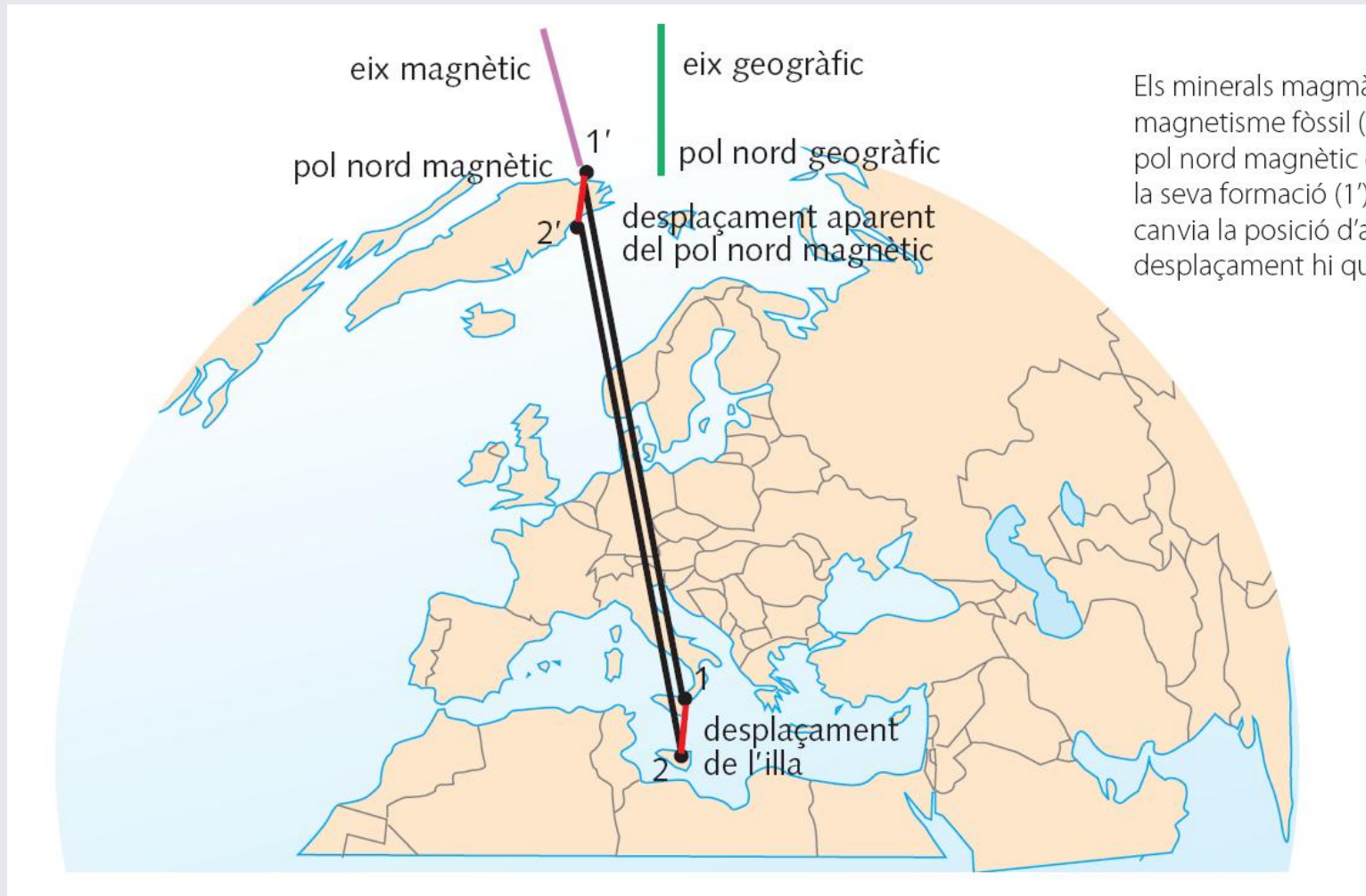


El punt de Curie controla la capacitat de les partícules de ferro per orientar-se paral·lelament al camp magnètic terrestre. a) Per sobre del punt de Curie, la calor agita els àtoms, de manera que aquests s'orienten aleatòriament; b) per sota del punt de Curie, i en presència d'un camp magnètic extern, els àtoms s'imanten i s'orienten en direcció paral·lela a aquest camp.



Una agulla imantada s'alinea en la direcció del camp magnètic terrestre. La inclinació de l'agulla varia amb la latitud, des de la posició vertical, als pols magnètics, fins a l'horitzontal, a l'equador magnètic.

## Magnetisme fòssil



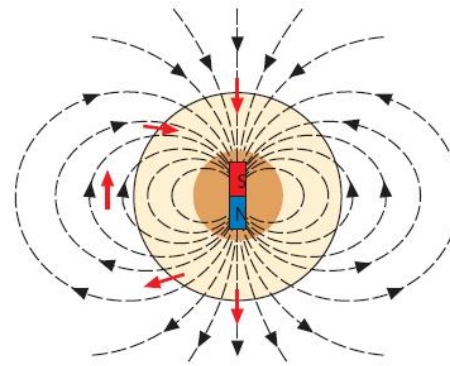
Els minerals magmàtics que adquireixen magnetisme fòssil (1) marquen la posició del pol nord magnètic existent en el moment de la seva formació (1'). Si amb posterioritat canvia la posició d'aquests minerals (2), el desplaçament hi queda enregistrat (2').



### Polaritat del camp magnètic de la Terra

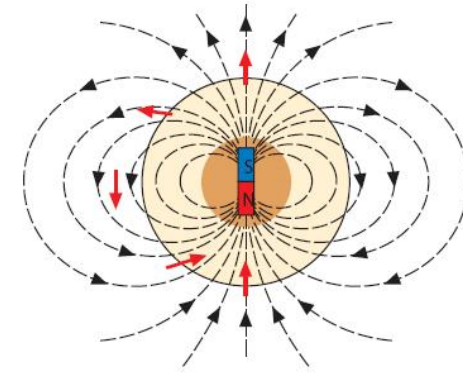
Canvi de polaritat del camp magnètic de la Terra.

Pol nord magnètic



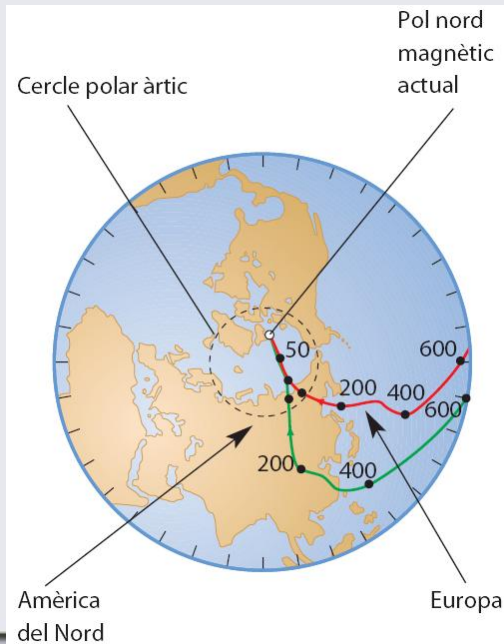
Polaritat magnètica normal

Pol sud magnètic



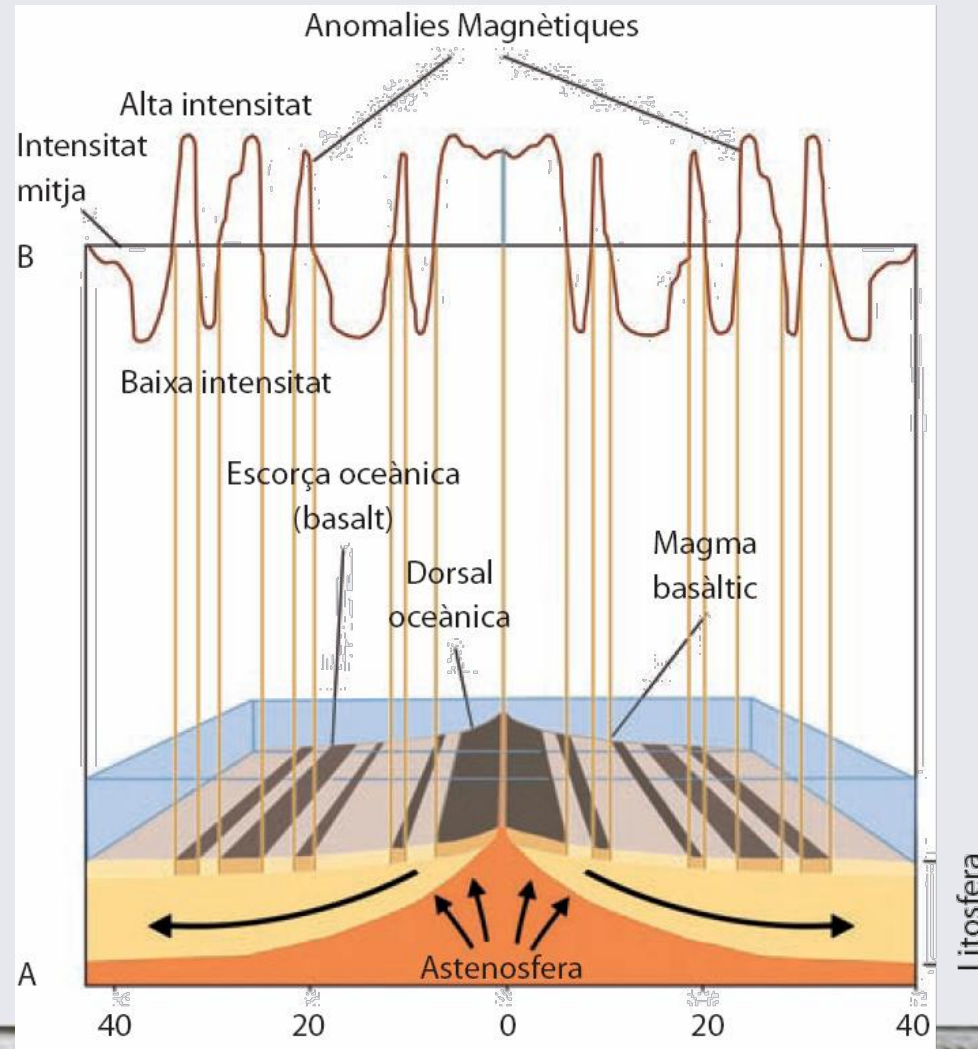
Polaritat magnètica invertida

→ Inclinió magnètica  
--- Línies de força

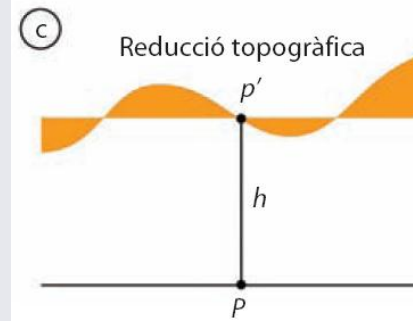
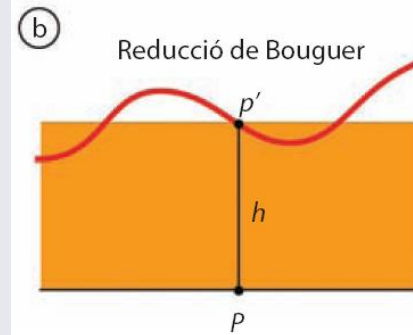
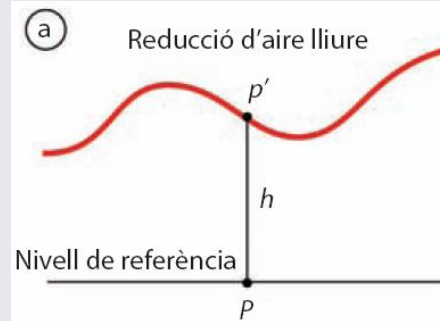


Corba de deriva polar aparent per a Europa i per a l'Amèrica del Nord durant els últims 500 milions d'anys. El fet que s'observin trajectòries diferents per a cada continent demostra que són els continents els que s'han desplaçat.

### Les anomalies magnètiques del sòl oceànic

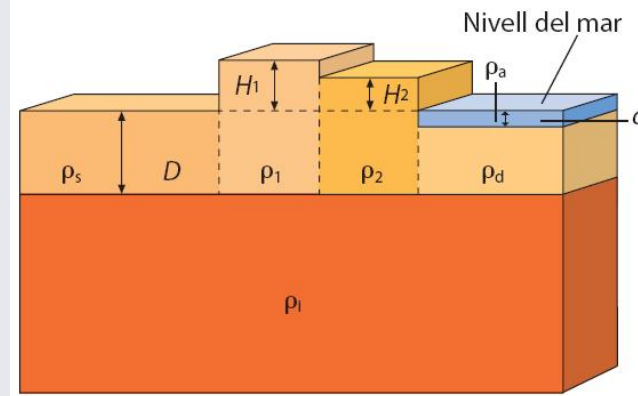




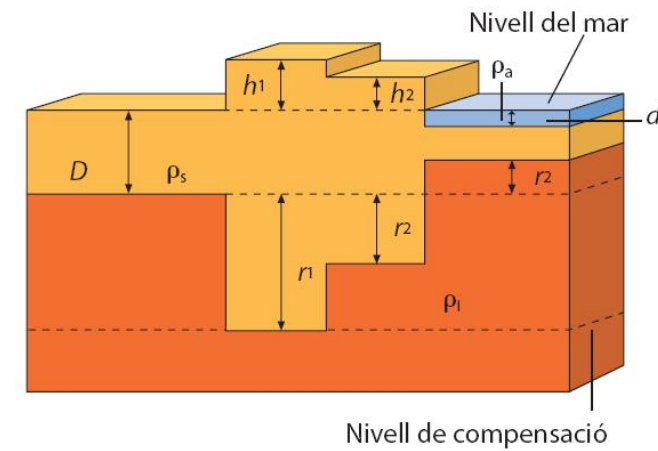


Reduccions gravimètriques

Hipòtesi de Pratt

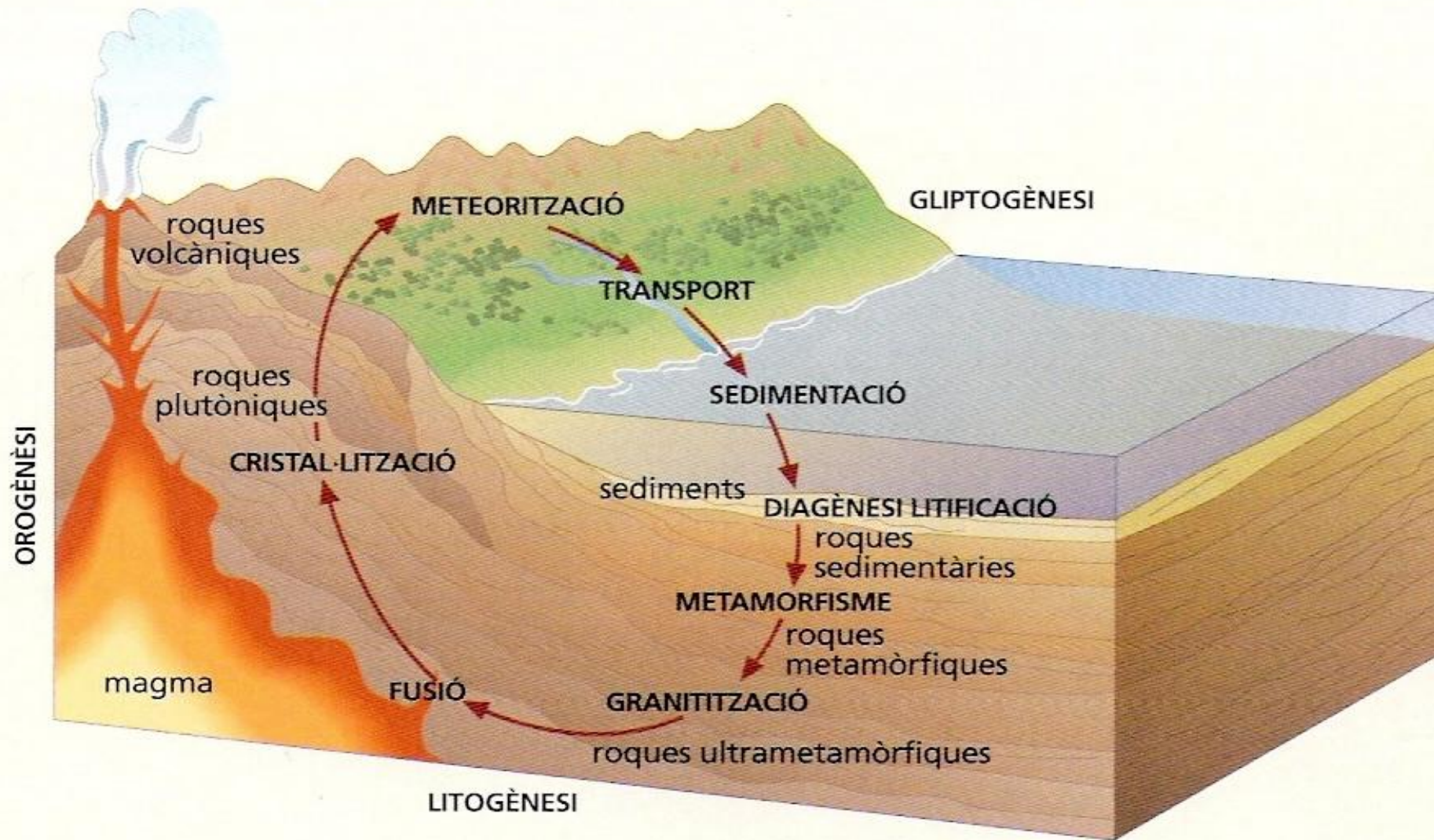


Hipòtesi d'Airy

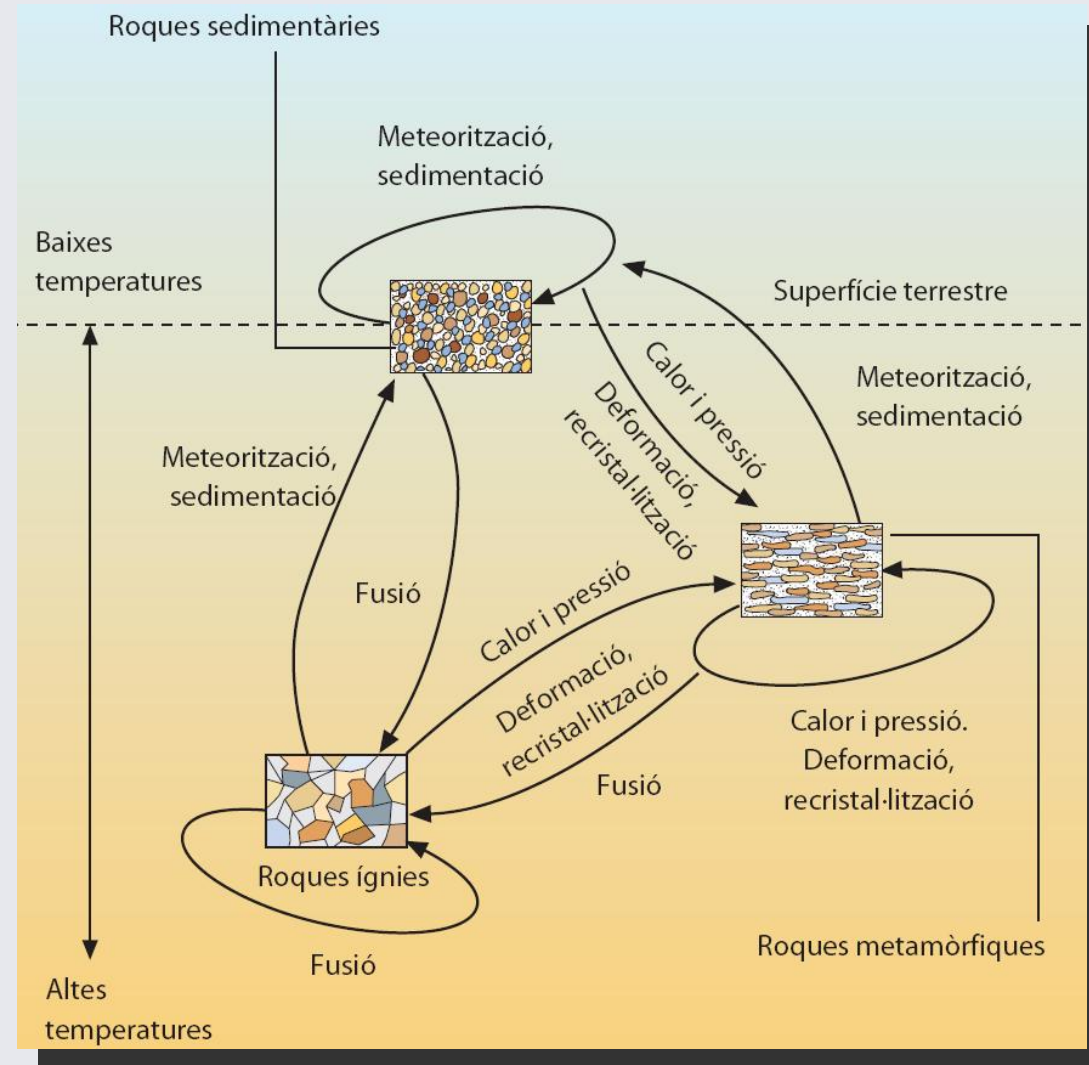


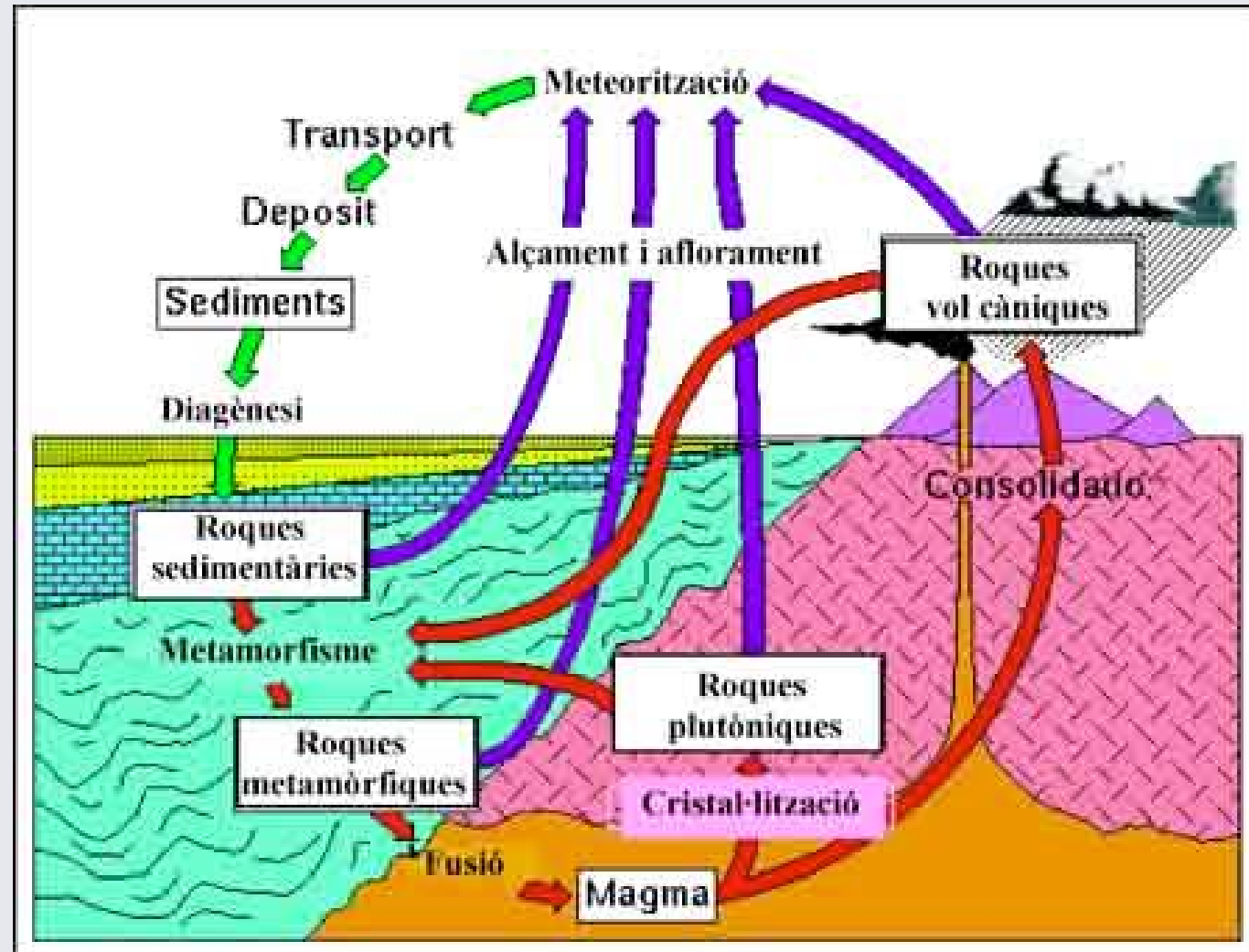
Isostasia animació: <http://www.globalchange.umich.edu/globalchange1/current/lectures/topography/isostasy.swf>







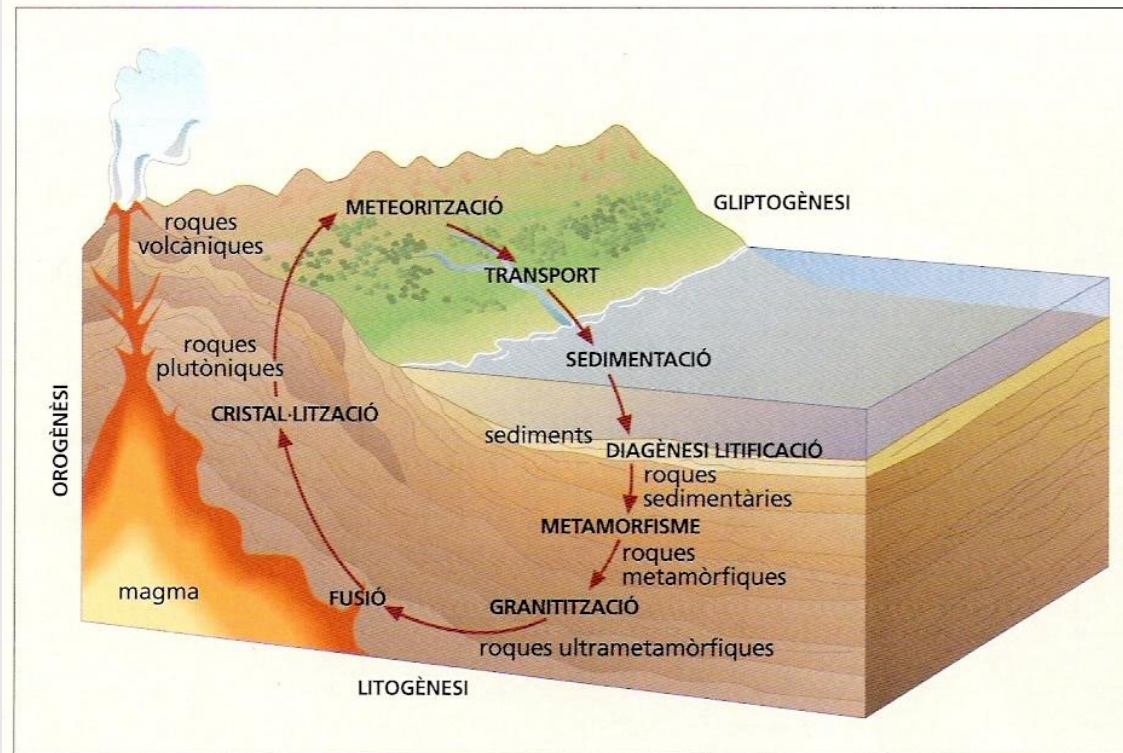






## Interpretació

## Esquema general del cicle geològic



1. Els processos del cicle geològic són successius o simultanis en el temps? Raona-ho.
2. Quins són els tres grans tipus de roques? En què es diferencien?
3. Per què es diu que tots aquests processos geològics formen un cicle?

**Document****El futur de la Terra**

En una publicació de divulgació científica s'hi pot llegir el següent:

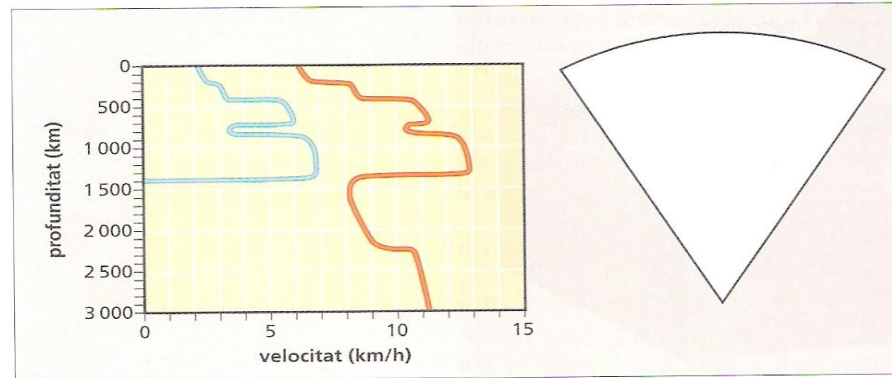
«En el futur, a causa del refredament continu de la Terra, la litosfera continuarà engruixint-se. El moviment de les plaques, amb una espessor cada vegada més gran, es tornarà més lent i retardat, i es pot esperar que finalment cessi. Així doncs, el grup cada vegada més restringit de científics que es dediquen a l'estudi de la Terra i que encara mantenen punts de vista immobilistes poden tenir el petit consol que, al final, la Terra s'ajustarà al seu model. De totes maneres, s'han de carregar de paciència, ja que això passarà probablement d'aquí a dos milions d'anys.»

*La Tierra, estructura y dinámica, 1988 (adaptació)*

1. Per què es pot afirmar que la Terra s'està refredant?
2. Per què això pot provocar que la litosfera es faci més gruixuda?
3. Què significa l'expressió «punts de vista immobilistes»?
4. Com es pot determinar en quin moment la Terra deixarà de tenir moviments en les plaques litosfèriques?

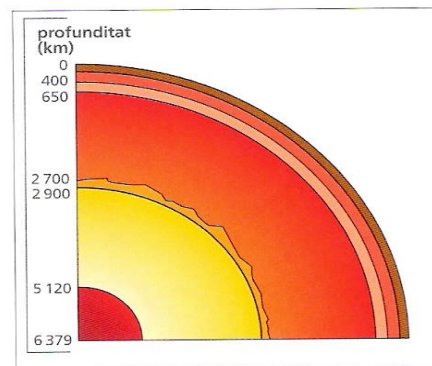


1. Uns astronautes han arribat a un planeta totalment desconegut. Després d'instal·lar sismògrafs i geòfons per tot el planeta, el primer que han fet és provocar una sèrie d'explosions, que han proporcionat la gràfica de velocitat de les ones sísmiques que tens representada a continuació. A veure si els pots ajudar a deduir l'estructura interna d'aquest planeta.



- Quantes capes té?
- Quantes discontinuïtats té?
- Hi ha capes líquides a l'interior d'aquest planeta?
- Hi ha alguna capa semifluida o parcialment fosa, és a dir, amb baixa compressibilitat i poca rigidesa?
- Representa l'estructura del planeta en el diagrama del costat.

- Quins són els criteris que determinen els dos models diferents d'estructura de l'interior de la Terra?
- Escriu en dues columnes les capes de la Terra segons el model geoquímic i segons el model dinàmic. A continuació, relaciona-les.
- Fa anys se suposava que sota la litosfera hi havia una capa semifluida anomenada *astenosfera*. Quins són els arguments que han portat els científics a deduir que aquesta suposada capa no cal que es tingui en compte en els estudis de l'interior de la Terra?
- Posa els noms a les capes que es distingeixen en el següent esquema de l'estructura interna de la Terra. Digues si pertany al model geoquímic o al model dinàmic.

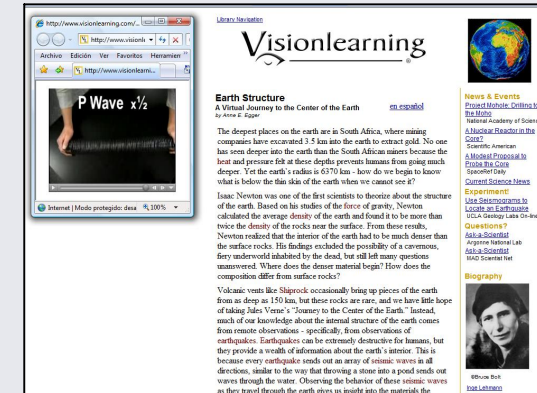


- Per quina raó la densitat i la temperatura de la Terra augmenten amb la profunditat?
- Els volcans, quan expulsen roques foses, donen fe de l'existència de fonts de calor a l'interior de la Terra. Quines són aquestes fonts de calor interna?
- Explica per què el Sol és el responsable del cicle de l'aigua, dels vents, de les onades i dels corrents marins.
- Què passaria a la temperatura de la superfície de la Terra si algun gas contaminant atmosfèric impedisés que la calor generada en superfície per les radiacions solars en sortís del tot? Raona-ho.

Presentació: Santillana. Grup Promotor: <http://www.e-vocacion.es/>

La geosfera mètodes d'estudi

[http://cassany.cat/1bat/int\\_terra.htm](http://cassany.cat/1bat/int_terra.htm)



Visionlearning – Earth Structure

[http://www.visionlearning.com/library/module\\_viewer.php?c3=&mid=69&ut=&l=s](http://www.visionlearning.com/library/module_viewer.php?c3=&mid=69&ut=&l=s)

Animacions CTMA

<http://www.bioygeo.info/moodle/mod/resource/view.php?id=285>

[http://www.bioygeo.info/AnimacionesCTM2.htm#Balance\\_energetico](http://www.bioygeo.info/AnimacionesCTM2.htm#Balance_energetico)

<http://www.bioygeo.info/Consumer.htm>

<http://www.consumer.es/infografias/>

J. Bach. A. Crusells, F. Tejero (2008): *CTMA 1r Batxillerat. OZÒ 1*.Ed. Teide. Barcelona

