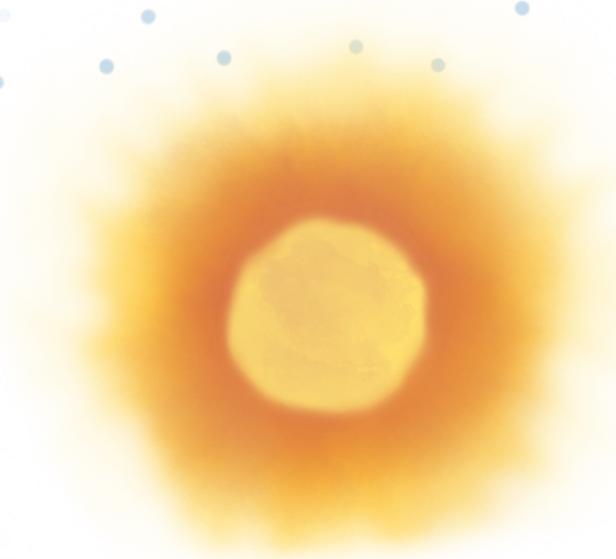


Comment les
scientifiques
savent

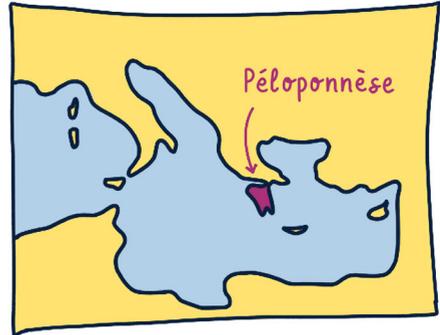


QUEL ÂGE A LE SOLEIL ?

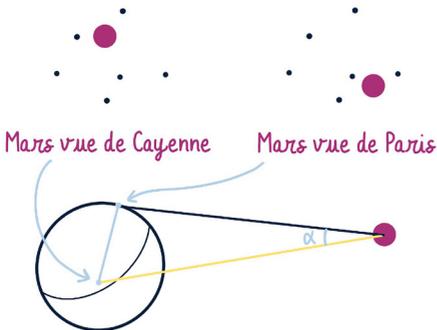


LE SOLEIL EST L'ASTRE LE PLUS FACILE À OBSERVER, MAIS PAS FORCÉMENT À COMPRENDRE...
VOICI LES DIFFÉRENTES DÉCOUVERTES QUI, ASSEMBLÉES, ONT PERMIS
DE DATER NOTRE ÉTOILE...

EN 450 AVANT J.C., LE GREC ANAXAGORAS
FUT LE PREMIER À PROPOSER QUE LE
SOLEIL ÉTAIT UNE ÉTOILE COMME LES
AUTRES. SELON LUI, C'ÉTAIT UNE BOULE
DE MÉTAL INCANDESCENTE, PLUS GRANDE
QUE LE PÉLOPONNÈSE (il faut bien
commencer par quelque chose...).



ON DEVINE BIEN QUE LE SOLEIL EST BRILLANT EN LE REGARDANT, MAIS COMMENT MESURER
LA QUANTITÉ DE LUMIÈRE QU'IL ÉMET, SANS CONNAÎTRE SA DISTANCE À LA TERRE ?



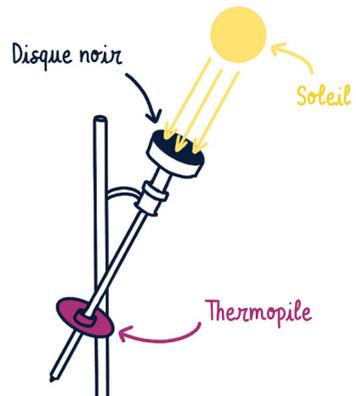
PICARD, CASSINI ET RICHER S'Y ATTELENT
EN 1672 EN MESURANT AU MÊME INSTANT
LA POSITION DE MARS PAR RAPPORT AUX
ÉTOILES À PARIS ET À CAYENNE.

EN CONNAISSANT L'ANGLE α ET LA
DISTANCE PARIS-CAYENNE, ON PEUT
DÉDUIRE LA DISTANCE TERRE-MARS...

...QUI PERMET PAR LA SUITE, AVEC LES LOIS DE KEPLER, DE CALCULER
LA DISTANCE TERRE-SOLEIL.

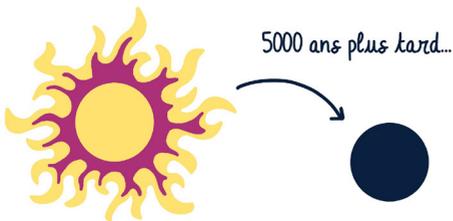
EN 1837, CLAUDE POUILLET, DE SON CÔTÉ, SE DEMANDE QUELLE PEUT ÊTRE LA PUISSANCE DU SOLEIL ET LA CALCULE À L'AIDE D'UN APPAREIL QU'IL MET AU POINT LUI-MÊME : LE PYRHÉLIOMÈTRE.

LE FONCTIONNEMENT EST LE SUIVANT : UN DISQUE NOIR EST EXPOSÉ AU SOLEIL ET RELIÉ À UNE THERMOPILE QUI CONVERTIT LA CHALEUR REÇUE EN W/M^2 .



IL DÉCOUVRE QUE LE SOLEIL GÉNÈRE 4×10^{26} WATTS, SOIT L'ÉQUIVALENT DE PLUSIEURS CENTAINES DE MILLIONS DE MILLIARDS DE MILLIARDS D'AMPOULES...

...QU'EST CE QUI PEUT BIEN GÉNÉRER UNE PUISSANCE PAREILLE ?

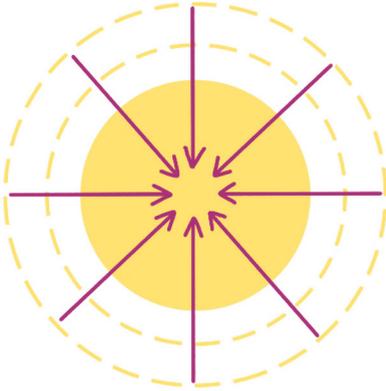


LES SAVANTS DE L'ÉPOQUE ONT D'ABORD PENSÉ QU'IL S'AGISSAIT D'UNE BOULE DE FEU, MAIS SI C'ÉTAIT LE CAS, ELLE SE CONSOMERAIT EN ENVIRON 5000 ANS... CE N'EST DONC PAS CELA.

JULIUS VON MAYER PROPOSE QUE POUR MAINTENIR L'ACTIVITÉ DU SOLEIL, IL FAUT LUI APPORTER DE L'ÉNERGIE : LE SOLEIL DOIT POUVOIR OBTENIR DE L'ÉNERGIE AVEC DES COMÈTES ET DES ASTÉROÏDES QUI ENTRENT EN COLLISION AVEC LUI !



SI C'ÉTAIT CELA, LE SOLEIL DEVRAIT DEVENIR DE PLUS EN PLUS MASSIF ET ATTIRER ÉGALEMENT LES PLANÈTES... OR, CE N'EST PAS LE CAS.

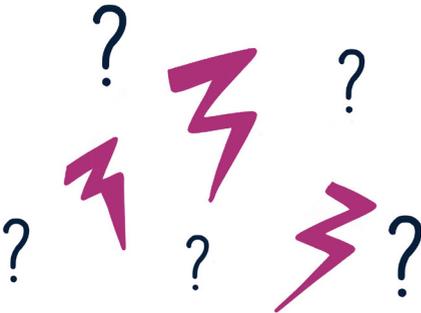


JOHN WATERSTONE PROPOSE QUE SI LE SOLEIL SE CONTRACTE, IL DOIT ALORS OBTENIR ASSEZ D'ÉNERGIE POUR RAYONNER COMME IL LE FAIT.

KELVIN ET HELMHOLTZ TROUVENT CELA COHÉRENT PUISQUE LE SYSTÈME SOLAIRE S'EST LUI-MÊME FORMÉ À PARTIR DE L'EFFONDREMENT D'UN NUAGE DE GAZ.

LEURS CALCULS, EN 1850, DATENT LE SOLEIL DE QUELQUES DIZAINES DE MILLIONS D'ANNÉES. ILS TROUVENT LE MÊME ÂGE POUR LA TERRE : LOGIQUE PUISQUE LE SOLEIL ET LA TERRE SE SONT FORMÉS EN MÊME TEMPS.

SEULEMENT VOILA, LES ÉTUDES DE L'ÉROSION ET DE LA SÉDIMENTATION PAR LE GÉOLOGUE CHARLES LYELL SEMBLENT INDICER QUE LA TERRE EST PLUTÔT VIEILLE DE PLUSIEURS CENTAINES DE MILLIONS D'ANNÉES... CE QUE DARWIN VALIDE DANS SES TRAVAUX SUR L'ÉVOLUTION DES ESPÈCES.



KELVIN EST SCEPTIQUE VIS À VIS DE LEUR THÉORIE CAR SI LA TERRE ET LE SOLEIL SONT RÉELLEMENT ÂGÉS DE CENTAINES DE MILLIONS D'ANNÉES, CELA VOUDRAIT DIRE QUE POUR BRILLER SUR UNE AUSSI LONGUE PÉRIODE, LE SOLEIL DOIT DISPOSER D'UNE "SOURCE D'ÉNERGIE INCONNUE À CE JOUR".

DEUX DÉCOUVERTES MAJEURES DU DÉBUT DU XX^e SIÈCLE VONT ALORS LEVER LE VOILE SUR CE MYSTÈRE : LA RADIOACTIVITÉ ET L'ÉNERGIE ATOMIQUE.

LA RADIOACTIVITÉ PERMET D'EFFECTUER DES DATATIONS D'UNE GRANDE PRÉCISION AVEC DES ÉLÉMENTS RADIOACTIFS (comme le carbone 14)...

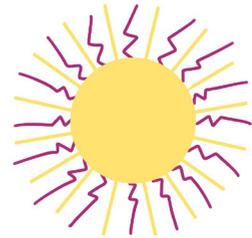
...ET DE CONCLURE QUE LA TERRE EST ÂGÉE DE 4,54 MILLIARDS D'ANNÉES.



$$E = mc^2$$

CONCERNANT L'ÉNERGIE ATOMIQUE, EINSTEIN EN 1905, AU TRAVERS DE SA THÉORIE DE LA RELATIVITÉ ET DE SA CÉLÈBRE ÉQUATION $E=mc^2$ MONTRE QUE LE SOLEIL A UNE ÉNERGIE ÉQUIVALENTE À 10 MILLIARDS DE BOMBES ATOMIQUES.

ARTHUR EDDINGTON ETAYE CES RÉSULTATS EN MONTRANT EN 1920 QUE DES RÉACTIONS DE FUSION NUCLÉAIRES DANS LES ÉTOILES PERMETTENT DE LIBÉRER UNE GRANDE QUANTITÉ D'ÉNERGIE EN TRANSFORMANT 4 NOYAUX D'HYDROGÈNE EN UN NOYAU D'HÉLIUM...



LES CALCULS MONTRENT QUE LE SOLEIL PEUT EFFECTUER CETTE TRANSFORMATION D'HYDROGÈNE EN HÉLIUM PENDANT 10 MILLIARDS D'ANNÉES...

...ET QU'IL EST AGÉ DE 4,6 MILLIARDS D'ANNÉES EXACTEMENT.

Comment les
scientifiques
savent



Textes : Éric LAGADEC (Observatoire de la Côte d'Azur)
Mise en image : Claire MARC (Méduse Communication)
Sous la direction d'Anne Brès (CNRS - INSU)



Méduse
COMMUNICATION