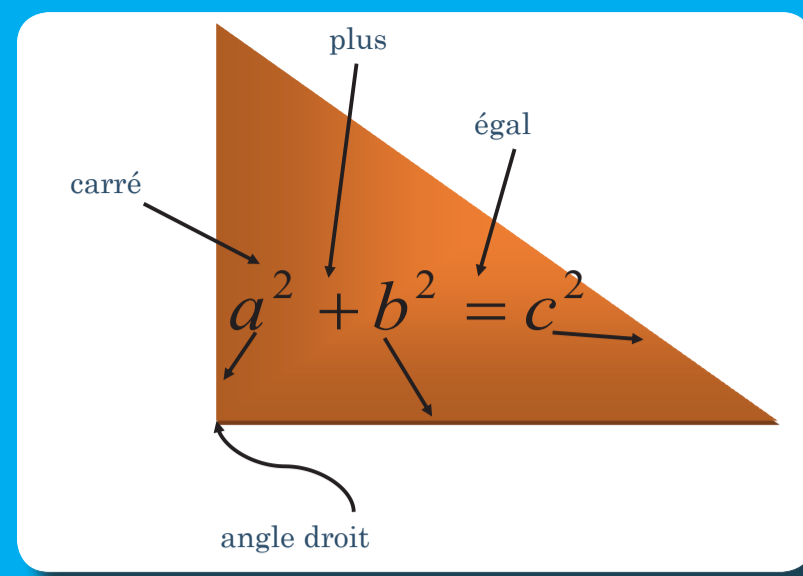


Lé théorème de Pythagore



QUE RESOUT CETTE EQUATION ?

Comment les trois côtés d'un triangle rectangle sont reliés.

POURQUOI EST-CE QUE CETTE EQUATION EST IMPORTANTE ?
Elle établit un lien vital entre la géométrie et l'algèbre et nous permet de calculer les distances en termes de coordonnées. Elle a également inspiré la trigonométrie.

À QUOI CETTE EQUATION A-T-ELLE MENE ?

La topographie, la navigation et plus récemment la relativité restreinte et générale - les meilleures théories actuelles de l'espace, du temps et de la gravité.

$$\log xy = \log x + \log y$$

Les logarithmes

QUE RESOUT CETTE EQUATION ?

Comment calculer les nombres en ajoutant des nombres correspondants plutôt que de les multiplier.

POURQUOI EST-CE QUE CETTE EQUATION EST IMPORTANTE ?

L'addition est beaucoup plus simple que la multiplication.

À QUOI CETTE EQUATION A-T-ELLE MENE ?

Des méthodes efficaces pour le calcul des phénomènes astronomiques tels que les éclipses et les orbites planétaires. Des moyens rapides pour effectuer des calculs scientifiques. Le fidèle compagnon de l'ingénieur, la règle à calcul. La désintégration radioactive et la psychophysique de la perception humaine.

Le calcul

$$\frac{df}{dt} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(t+h) - f(t)}{h}$$

QUE RESOUT CETTE EQUATION ?

Permet de trouver le taux de variation instantané d'une quantité qui varie avec le temps (par exemple), calculer comment sa valeur varie au cours d'un court intervalle de temps et diviser par le temps en question. Ensuite, laissez cet intervalle devenir arbitrairement petit.

POURQUOI EST-CE QUE CETTE EQUATION EST IMPORTANTE ?

Elle permet d'obtenir une base rigoureuse de calcul, la principale voie par laquelle les scientifiques façonnent le monde naturel.

À QUOI CETTE EQUATION A-T-ELLE MENE ?

Le calcul des tangentes et des superficies. Les formules pour les volumes des solides et les longueurs des courbes. Les lois du mouvement de Newton, les communications et la télévision par satellite, le GPS (Global Positioning System/Système mondial de localisation).

$$F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$$

La loi de la gravitation de Newton

QUE RESOUT CETTE EQUATION ?

Elle détermine la force de l'attraction gravitationnelle entre deux corps en fonction de leurs masses et de la distance entre eux.

POURQUOI EST-CE QUE CETTE EQUATION EST IMPORTANTE ?

Elle peut être appliquée à tout système de corps qui interagissent par la force de la gravité, tel que le système solaire. Elle nous informe que leur mouvement est déterminé par une loi mathématique simple.

À QUOI CETTE EQUATION A-T-ELLE MENE ?

La prédiction exacte des éclipses, des orbites planétaires, du retour des comètes, de la rotation des galaxies. Les satellites artificiels, les études de la Terre, le télescope Hubble, les observations des éruptions solaires. Les sondes interplanétaires, les expéditions sur Mars, les communications et la télévision par satellite, le GPS (Global Positioning System/Système mondial de localisation).

La racine carrée de moins un (-1)

$$i^2 = -1$$

QUE RESOUT CETTE EQUATION ?

Même si cela devrait être impossible, le carré du nombre est moins un.

POURQUOI EST-CE QUE CETTE EQUATION EST IMPORTANTE ?

Elle a permis la création des nombres complexes, qui à leur tour ont permis l'analyse complexe, un des domaines les plus performants des mathématiques.

À QUOI CETTE EQUATION A-T-ELLE MENE ?

L'amélioration des méthodes de calcul des tables trigonométriques. Les généralisations de presque toutes les mathématiques au domaine complexe. Des méthodes plus performantes pour comprendre les ondes, la chaleur, l'électricité et le magnétisme. La base mathématique de la mécanique quantique.

$$\Phi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

La répartition normale

QUE RESOUT CETTE EQUATION ?

La probabilité d'observer une valeur particulière de données est plus proche de la valeur moyenne - la moyenne - et disparaît rapidement lorsque l'écart de la moyenne augmente. La vitesse dépend d'une quantité appelée l'écart type.

POURQUOI EST-CE QUE CETTE EQUATION EST IMPORTANTE ?

Elle définit une famille spéciale de répartitions de probabilités en forme de cloche en cloche, qui sont souvent de bons modèles d'observations communes du monde réel.

À QUOI CETTE EQUATION A-T-ELLE MENE ?

Le concept des tests de la signification des résultats expérimentaux par « l'homme moyen », telles que les pistes médicales, et une fâcheuse tendance à prendre la courbe en cloche par défaut, comme si rien d'autre n'existait.

L'équation d'ondes

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = c^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$$

QUE RESOUT CETTE EQUATION ?

L'accélération d'un petit segment d'une corde de violon est proportionnelle à la moyenne de déplacement des segments voisins.

POURQUOI EST-CE QUE CETTE EQUATION EST IMPORTANTE ?

Elle prédit que la corde se déplacera en ondes, et qu'elle se propage naturellement à d'autres systèmes physiques dans lesquelles se produisent les ondes.

À QUOI CETTE EQUATION A-T-ELLE MENE ?

De grands progrès dans notre compréhension des ondes aquatiques, des ondes sonores, des ondes lumineuses, des vibrations élastiques ... Les sismologues utilisent des versions modifiées de l'équation d'ondes pour déduire la structure de l'intérieur de la Terre en s'appuyant sur sa façon de vibrer. Les compagnies pétrolières utilisent des méthodes similaires pour trouver du pétrole. La théorie peut aussi s'appliquer dans la prédication de l'existence d'ondes électromagnétiques permettant le fonctionnement de la radio, de la télévision, du radar et des moyens de communications modernes.

Les 17 équations qui ont changé le monde

Transformée de Fourier

$$\hat{f}(\xi) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x) e^{-2\pi i x \xi} dx$$

QUE RESOUT CETTE EQUATION ?

Tout modèle dans l'espace et le temps peut être considéré comme la superposition de modèles sinusoidaux avec fréquences différentes.

POURQUOI EST-CE QUE CETTE EQUATION EST IMPORTANTE ?

Les fréquences des composants peuvent être utilisées pour analyser les modèles, les mettre en ordre, extraire des caractéristiques importantes et supprimer le bruit aléatoire.

À QUOI CETTE EQUATION A-T-ELLE MENE ?

La technique de Fourier est très largement utilisée, par exemple dans le traitement des images et dans la mécanique quantique. Elle est utilisée pour trouver la structure des grandes molécules biologiques telle que l'ADN, pour compresser les données des images dans la photographie numérique, pour nettoyer des enregistrements audio anciens ou endommagés et pour analyser les tremblements de terre. Des variantes modernes sont utilisées pour stocker des données d'empreintes digitales de manière efficace et pour améliorer les scanners médicaux.

Les équations de Maxwell

$$\begin{aligned} \nabla \cdot E &= \rho \\ \nabla \times E &= -\frac{1}{c} \frac{\partial H}{\partial t} \\ \nabla \cdot H &= 0 \\ \nabla \times H &= \frac{1}{c} \frac{\partial E}{\partial t} \end{aligned}$$

QUE RESOUT CETTE EQUATION ?

L'électricité et le magnétisme ne peuvent pas simplement s'échapper. Une région de rotation de champ électrique crée un champ magnétique perpendiculaire à la rotation. Une région de rotation de champ magnétique crée un champ électrique perpendiculaire à la rotation, mais dans le sens opposé.

POURQUOI EST-CE QUE CETTE EQUATION EST IMPORTANTE ?

Il s'agit de la première grande unification des forces physiques, montrant que l'électricité et le magnétisme sont étroitement liés.

À QUOI CETTE EQUATION A-T-ELLE MENE ?

La prédication que les ondes électromagnétiques existent, se déplaçant à la vitesse de la lumière, ce qui a permis de conclure que la lumière est une onde. Ceci a motivé l'invention de la radio, du radar, de la télévision, des connexions sans fil pour le matériel informatique, et de la plupart des moyens de communication modernes.

L'équation de Navier-Stokes

$$\rho \left(\frac{\partial V}{\partial t} + V \cdot \nabla V \right) = -\nabla p + \nabla \cdot T + f$$

QUE RESOUT CETTE EQUATION ?

Il s'agit de la deuxième loi du mouvement de Newton. Le côté gauche est l'accélération d'une petite particule de fluide. Le côté droit est la résultante des forces qui s'exercent dans le fluide : la pression, le stress, et les forces internes du corps.

POURQUOI EST-CE QUE CETTE EQUATION EST IMPORTANTE ?

Elle fournit un moyen vraiment précis pour déterminer comment les fluides se déplacent. C'est un élément essentiel pour d'innombrables problèmes scientifiques et technologiques.

À QUOI CETTE EQUATION A-T-ELLE MENE ?

Avions de ligne modernes, sous-marins rapides et silencieux, voitures de Formule 1 qui montent à des vitesses élevées, et progrès médicaux en termes de flux sanguin dans les veines et les artères. Les méthodes informatiques pour résoudre les équations, connues sous le nom de mécanique des fluides numérique (MFN), sont largement utilisées par les ingénieurs pour améliorer la technologie dans ces domaines.

Théorie du chaos

$$x_{t+1} = kx_t(1-x_t)$$

QUE RESOUT CETTE EQUATION ?

Elle présente la façon dont une population de créatures vivantes change d'une génération à l'autre, lorsqu'il y a des limites aux ressources disponibles.

POURQUOI EST-CE QUE CETTE EQUATION EST IMPORTANTE ?

Il s'agit d'une des plus simples équations qui peut générer des chaos - comportement apparemment aléatoire sans cause aléatoire.

À QUOI CETTE EQUATION A-T-ELLE MENE ?

La prise de conscience que de simples équations non linéaires peuvent créer des dynamiques très complexes et que le caractère aléatoire apparent peut dissimuler un ordre caché. D'innombrables applications à travers les sciences, y compris le mouvement des planètes dans le système solaire, les prévisions météorologiques, la dynamique des populations dans l'écologie, les étoiles variables, la modélisation des tremblements de terre et les trajectoires efficaces pour les sondes spatiales.

$$dS \geq 0$$

La deuxième loi de la thermodynamique

QUE RESOUT CETTE EQUATION ?

La quantité de désordre dans un système thermodynamique est toujours en augmentation.

POURQUOI EST-CE QUE CETTE EQUATION EST IMPORTANTE ?

Elle limite la charge de travail utile pouvant être dégagée de la chaleur.

À QUOI CETTE EQUATION A-T-ELLE MENE ?

De meilleurs moteurs à vapeur, des estimations de l'efficacité de l'énergie renouvelable, le scénario de la « mort thermique de l'univers », la preuve qu'une matière est faite d'atomes et de connexions paradoxales avec le déroulement temporel.

Le équation de Schrödinger

$$i\hbar \frac{\partial}{\partial t} \psi = \hat{H} \psi$$

QUE RESOUT CETTE EQUATION ?

Les modèles d'équations n'ont pas d'importance en tant que particule, mais en tant qu'onde et décrivent la façon dont une telle onde se propage.

POURQUOI EST-CE QUE CETTE EQUATION EST IMPORTANTE ?

L'équation de Schrödinger est fondamentale pour la mécanique quantique, qui avec la relativité générale constitue les théories les plus efficaces de l'univers physique d'aujourd'hui.

À QUOI CETTE EQUATION A-T-ELLE MENE ?

Une révision radicale de la physique du monde à très petites échelles, dans laquelle chaque objet à une « fonction d'onde » qui décrit un nuage de probabilité de situations possibles. A ce niveau, le monde est intrinsèquement incertain. Les tentatives de relier le monde quantique microscopique à notre monde macroscopique classique ont soulevé des questions philosophiques qui résonnent encore. Mais expérimentalement, la théorie quantique fonctionne à merveille et les puces électroniques, ainsi que les lasers d'aujourd'hui ne pourraient pas fonctionner sans elle.

$$E = mc^2$$

Relativité

QUE RESOUT CETTE EQUATION ?

Une matière contient une énergie égale à sa masse multipliée par le carré de la vitesse de la lumière.

POURQUOI EST-CE QUE CETTE EQUATION EST IMPORTANTE ?

La vitesse de la lumière est énorme et son carré est absolument gigantesque. Un kilogramme de matière libérerait environ 90 % de l'énergie de la détonation de la plus grande arme nucléaire. Cela fait partie d'un ensemble d'équations qui ont changé notre vision de l'espace, du temps, de la matière et de la gravité.

À QUOI CETTE EQUATION A-T-ELLE MENE ?

Sans aucun doute, les nouvelles physiques radicales. Les armes nucléaires ... peut-être pas directement, ni de façon probante telle que le rapporte les légendes urbaines. Les trous noirs, le Bigbang, le GPS et la navigation par satellite.

Théorie de l'information

$$H = -\sum_X p(X) \log p(X)$$

QUE RESOUT CETTE EQUATION ?

Elle définit la quantité d'informations que contient un message, en termes de probabilités avec laquelle les symboles qui composent le message sont susceptibles de se produire.

POURQUOI EST-CE QUE CETTE EQUATION EST IMPORTANTE ?

Il s'agit de l'équation qui a marqué le début de l'ère de l'information. Elle a établi les limites de l'efficacité des communications, permettant aux ingénieurs d'arrêter de rechercher des codes qui étaient trop concrets pour exister. Elle est fondamentale pour les communications numériques d'aujourd'hui - les téléphones, les CD, les DVD, l'Internet.

À QUOI CETTE EQUATION A-T-ELLE MENE ?

La détection efficace des erreurs et la correction des erreurs de codes, utilisées dans le monde de l'information, des CD aux sondes spatiales. Parmi les applications on peut citer les statistiques, l'intelligence artificielle, la cryptographie et l'extraction du sens des séquences d'ADN.

$$\frac{1}{2} \sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 V}{\partial S^2} + rS \frac{\partial V}{\partial S} + \frac{\partial V}{\partial t} - rV = 0$$

Les équations de Black-Scholes

QUE RESOUT CETTE EQUATION ?

Elle décrit comment le prix d'un produit financier dérivé change au fil du temps, reposant sur le principe que lorsque le prix est correct, le produit dérivé ne comporte aucun risque et personne ne peut faire de bénéfice en le vendant à un prix différent.

POURQUOI EST-CE QUE CETTE EQUATION EST IMPORTANTE ?

Elle permet de commercialiser un produit dérivé avant son échéance en lui attribuant une valeur convenue « rationnelle », de sorte que le produit puisse devenir une marchandise virtuelle à part entière.

À QUOI CETTE EQUATION A-T-ELLE MENE ?

La croissance massive du secteur financier, des instruments financiers de plus en plus complexes, les rebonds de la prospérité économique ponctuée par les faillites, les turbulences des marchés boursiers des années 1990, la crise financière 2008-2009, et la récession économique actuelle.