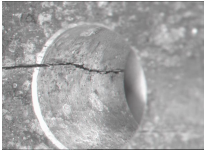
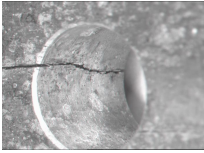


Histoire de la [fatigue](#) et de la [mécanique de la rupture](#) Quelques dates clés, noms, et évènements importants

- Fin XVIe Galilée. Premiers essais connus de traction et de flexion [54]
- 1678 Hooke. Loi de Hooke [54]
- 1773 Parent, Coulomb. Théorie de la flexion simple [54]
- 1823 Navier. Cours de Résistance des Matériaux [54]
- 1837 Albert. Publication d'un résultat d'essai de fatigue [34-35]
- 1842 5 octobre. Train Paris-Versailles. Meudon. 1ère catastrophe officiellement attribuée à la fatigue [1]
- 1842 [Rankine](#). Fatigue dans le ferroviaire [34-36]
- 1847 Une commission royale anglaise étudie la résistance du fer et de la fonte suite à un grave accident. 2 questions sont posées : 1/ le métal longtemps exposé à des chocs et vibrations subit-il dans l'arrangement de ses molécules un changement capable de l'affaiblir ? 2/ Quelle est la mesure de l'effet mécanique du choc et du passage rapide de lourds fardeaux sur le métal ? Essais de Hodgkinson, James, Willis, Galton (flexions produites par des chocs répétés, par le mouvement d'un excentrique, par un poids mu lentement, effet de charges animées de grandes vitesses) [55-56-57]
- 1853 Morin. Livre "Résistance des Matériaux", cite une approche durée de vie sûre (ferroviaire) et inspection des pièces [34]
- 1854 Braithwite mentionne le terme "fatigue" [34]
- 1858-70 Wöhler. Mesure d'efforts en service, amplitude contrainte moyenne, coefficient de sécurité, propa, effet d'entaille [34]
- 1862 Arnoux. Description de faciès de rupture en service d'essieux de diligences [53]
- 1874 Gerber. Influence de la contrainte moyenne [38-51]
- 1880 Bauschinger. Effet Bauschinger [34-37]
- 1898 Kirsch. Concentration de contraintes [30]
- 1899 Goodman. Influence de la contrainte moyenne [38-50]
- 1903 Ewing and Humfrey. Amorçage en fatigue initié par des microfissures au niveau des bandes de glissement [18-17]
- 1906 Wilm. Durcissement par précipitation des alliages d'aluminium [12]
- 1910 Basquin. Loi puissance de la courbe S-N dans le domaine de l'endurance limitée [34]
- 1912 Naufrage du Titanic. Iceberg + problème de fragilité excessive de l'acier [38-40]
- 1916 Création du duralumine, premier alliage d'aluminium industriel [12]
- 1917 Haigh. Fatigue corrosion [34]
- 1920 Griffith. Mécanique de la rupture [38-39]
- 1923 Palmgren. Cumul de dommage [8-17]
- 1924 Gough. Influence de la rugosité [34]
- 1934 Polanyi. Dislocations dans les métaux [12]
- 1935 Gough, Pollard. Critère de fatigue multiaxiale [32-33]
- 1937 Neuber. Concentration de contraintes, modèle élastoplastique [17-26]
- 1938 Guinier, Preston. Métallurgie des alliages d'aluminium, zones GP [12]
- 1939 Orowan. Dislocations dans les métaux [12]
- 1939 Gassner. Spectre de fatigue [41-17]
- 1939 Ruge, De Forrest, Simmons, Clark. Jauge de déformation [34]
- 1939 Soderberg. Influence de la contrainte moyenne [38-46]
- 1941 Teichmann. Spectre de fatigue [42-17]
- 1945 Miner. Règle de cumul linéaire de dommage [5-8]
- 1948 Dixon, Mood. Méthode de l'escalier, traitement des essais de fatigue [15]
- 1954 10 janvier. Premier crash du De Havilland Comet 1 (fissures de fatigue au niveau des hublots) [9]
- 1954 Manson et Coffin. Déformation plastique cyclique [34]
- 1957 Irwin. Notion de Facteur d'Intensité de Contrainte [17-22]
- 1957 Forsyth. Glissement en surface intrusions/extrusions [17-19]
- 1958 Ryder. Stries de fatigue [17-20]
- 1958 Federighi, De Sorbo. Métallurgie des alliages d'aluminium, sursaturation en lacunes [12]
- 1960 Bastenaire. Méthode de traitement statistique d'essais de fatigue [14]
- 1960 Dugdale. Modèle de propagation de fissure [17-29]
- 1960's Développement de l'approche safe-life dans l'aéronautique
- 1961 Paris. Loi de propagation da/dN vs. ΔK [17-21]
- 1961 Neuber. Détermination de l'état de contraintes en fond d'entaille [30]

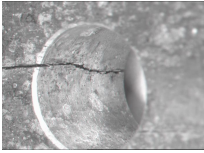


- 1962 Coffin. Fatigue plastique [17-24]
- 1964 Manson. Fatigue plastique [17-25]
- 1966 Fatigue sonique incluse dans la norme aéronautique FAR 25
- 1967 Pelloux, Laird. Modèles de création des stries de fatigue [17]
- 1968 Elber. Fermeture de fissure [16-17]
- 1968 Matsuishi and Endo. Comptage des cycles méthode rainflow [34-43]
- 1970's Développement de l'approche fail-safe dans l'aéronautique
- 1970 SMITH, WATSON, TOPPER. Fatigue plastique [30-31]
- 1971 Willenborg. Modèle de propagation sous amplitude variable, effet retard [17-27]
- 1972 Wheeler. Modèle de propagation sous amplitude variable, effet retard [17-28]
- 1973 Critère multiaxial de Dang Van [2-3]
- 1974 Peterson. Livre référence sur les concentrations de contraintes [30]
- 1975 Pearson. Fissures courtes [17-23]
- 1976 Gurney, T.R., Dimensionnement en fatigue des assemblages soudés [48]
- 1976 Kitagawa H, Takahashi S. Nocivité de défauts, diagramme de Kitagawa-Takahashi [49] (année à confirmer)
- 1977 14 Mai. Boeing 707 cracks in rear spar of horizontal tail plane [52]
- 1979 25 Mai. American Airlines 191. DC10, rupture mat réacteur suite à un dommage lors d'une maintenance [9]
- 1980's Développement de l'approche tolérance aux dommages dans l'aéronautique
- 1980's Logiciel AFGROW développé Air Force Research Laboratory [44]
- 1980's Lemaitre, Chaboche. Modèle élastoplastique avec écrouissage [45]
- 1981 GLINKA. Détermination énergétique de l'état de contraintes en fond d'entaille [30]
- 1982 Lieurade H.P., La Pratique des essais de fatigue [47]
- 1985 12 août. Japan Airlines 123. Crash d'un Boeing 747-SR du à une rupture de fatigue dans une ligne de rivets [9]
- 1989 Code_Aster développé par EDF [11]
- 1988 28 Avril. Aloha Airlines Vol 243 - Boeing 737. Perte d'une section de fuselage, fatigue corrosion [9]
- 1998 Essais échelle 1 et notion de Widespread fatigue damage inclus dans la norme aéronautique FAR 25
- 1998 Incident sur le circuit RRA (Refroidissement du Réacteur à l'Arrêt) de l'unité 1 à Civaux. Fatigue thermique [10]
- 1999 Belytschko et Black. Méthode numérique des X-FEM [6-7]
- 2000's Popularisation des éléments finis enrichis X-FEM pour simulation numérique de discontinuités type fissures
- 2010 Qantas Airways QF32. A380. Explosion d'un moteur TRENT900. Fatigue sur un embout de tuyauterie [13]



Références

- 1 G. Henaff et F. Morel, "Fatigue des Structures endurance, critères de dimensionnement, propagation de fissures, rupture", Technosup, Ellipses, 275, 2005.
- 2 E. Charkaluk, A. Constantinescu, H. Maitournam, K. Dang Van. Revisiting the Dang Van criterion. Mesomechanics 2009. Procedia Engineering 1 (2009) 143–146 (open access sur sciencedirect)
- 3 Dang Van K. Sur la résistance à la fatigue des métaux. Sci Tech Armement 1973 ;47.
- 4 Palmgren A. The endurance of ball bearings. Z Ver Deut Ing 1923;68:339–41 (in German).
- 5 Miner, M. A., Cumulative damage in fatigue. Journal of Applied Mechanics, 1945, 67, AI59-AI64.
- 6 ABAQUS Documentation 6.10
- 7 Belytschko, T., and T. Black, "Elastic Crack Growth in Finite Elements with Minimal Remeshing," International Journal for Numerical Methods in Engineering, vol. 45, pp. 601–620, 1999.
- 8 A. Fatemi and L. Vang, Cumulative fatigue damage and life prediction theories a survey of the state of the art for homogeneous materials. Int. J. Fatigue Vol. 20, No. 1, pp. 9-34, 1998
- 9 www.securiteaerienne.com
- 10 http://fr.wikipedia.org/wiki/Centrale_nucl%C3%A9aire_de_Civaux
- 11 www.code-aster.org
- 12 Dubost, Sainfort. Techniques de l'Ingénieur M240
- 13 Air et Cosmos 2246. 24 décembre 2010
- 14 Bastenaire. Thèse de doctorat. Faculté des sciences de l'université de Paris. 1960
- 15 Dixon, Mood. J. of American Statistical Association. 43, 1948, p.109-126
- 16 Elber W. Fatigue crack propagation. PhD Thesis, University New South Wales, Australia; 1968
- 17 Schijve J. Fatigue of structures and materials in the 20th century and the state of the art. International Journal of Fatigue 25 (2003) 679–702
- 18 Ewing JA, Humfrey JCW. The fracture of metals under repeated alternations of stress. Phil Trans Roy Soc 1903;A200241–50.
- 19 Forsyth PJE. The application of 'fractography' to fatigue failure investigations. Roy Aircraft Est, Tech Note Met 1957;257.
- 20 Ryder DA. Some quantitative information obtained from the examination of fatigue fracture surfaces. Roy Aircraft Est, Tech Note Met 1958;288.
- 21 Paris PC, Gomez MP, Anderson WE. A rational analytical theory of fatigue. The Trend of Engineering 1961;139–14.
- 22 Irwin GR. Analysis of stresses and strains near the end of a crack traversing a plate. Trans ASME J Appl Mech 1957 ; 24:361–4.
- 23 Pearson S. Initiation of fatigue cracks in commercial aluminium alloys and the subsequent propagation of very short cracks. Engng Fract Mech 1975;7235–47.
- 24 Coffin Jr. LF. Low cycle fatigue—a review. Appl Mater Res 1962;1129
- 25 Manson SS, Hirschberg MH. Syracuse University Press; 1964. p.133–78.
- 26 Neuber H. Kerbspannungslehre. Berlin Springer; 1937
- 27 Willenborg J, Engle RM, Wood HA. A crack growth retardation model using an effective stress concept. Air Force Flight Dynamic Laboratory, Dayton, Report AFFDL-TR71-1; 1971.
- 28 Wheeler OE. Spectrum loading and crack growth. ASME Trans J Basic Engng 1972;94181–6.
- 29 Dugdale DS. Yielding of steel sheets containing slits. J Mech Phys Solids 1960;8100–4.
- 30 Henri-Paul LIEURADE, Jian LU. Techniques de l'Ingénieur BM5040
- 31 SMITH (K.N.), WATSON (P.) et TOPPER (T.H.). A stress strain function for fatigue of metals. J. of materials, JMLSA, n° 4, déc. 1970, p. 767-778.
- 32 B. Weber, thèse de doctorat, 1999
- 33 Gough, Pollard. Proceedings of the institution of mechanical engineers, London, 1935, 131, n°3, p.1-103
- 34 Schütz, W. A history of fatigue, Eng. Frac. Mech. Vol 54., 2, p263-300, 1996
- 35 W. A. J. Albert, Uber Treibseile am Harz. Archiv für Mineralogie, Geognosie. Bergbau und Hiittenkunde 10, 215-234 (1837).
- 36 W. J. M. Rankine, On the causes of the unexpected breakage of the journals of railway axles, and on the means of preventing such accidents by observing the law of continuity in their construction. Institution of Civil Eng, 2, p,105-108, London 1842
- 37 J. Bauschinger, Ober das Kristallinischwerden und die Festigkeitsverminderung des Eisens durch den Gebrauch. Dinglers J. 235, 169-173 (1880).
- 38 ASM Handbook Vol.19 Fatigue and Fracture 1996
- 39 A.A. Griffith, The Phenomena of Rupture and Flow in Solids, Phil. Trans. Roy. Soc. London, Series A, Vol 221, 1920
- 40 wikipedia



- 41 Gassner E. Strength experiments under cyclic loading in aircraft structures. Luftwissen 1939;6:61–4 (in German).
42 Teichmann A. Basic consideration on fatigue durability in service (in German). Jahrbuch der Deutschen Luftfahrtforschung 1941;1:467–71.
43 M. Matsuishi and T. Endo, Fatigue of metals subjected to varying stress. Presented to Kyushu District Meeting, Jap. Soc. Mech. Engng (March 1968).
44 AFGROW USERS GUIDE AND TECHNICAL MANUAL June 2004 James A. Harter
45 Lemaitre J., Chaboche J.L. Mécanique des matériaux solides, Dunod, Paris, 1988
46 C.R. SODERBERG, FACTOR OF SAFETY AND WORKING STRESS, TRANSACTIONS OF THE AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS, VOL 52, 1939, P 13-28
47 Lieurade H.P., La Pratique des essais de fatigue 1982
48 Gurney, T.R., Fatigue design rules for welded steel joints, TWI Research bulletin, 17, 1976
49 Kitagawa H, Takahashi S. Applicability of fracture mechanics to very small cracks or the cracks in the early stage. In: Proceedings of the Second International Conference on Mechanical Behavior of Materials. Metals Park, OH: ASM; 1976. p. 627–31.
50 J. GOODMAN, MECHANICS APPLIED TO ENGINEERING, LONGMANS GREEN, LONDON, 1899
51 GERBER, BESTIMMUNG DER ZULASSIGEN SPANNUNGEN IN EISEN-KONSTRUKTIONEN, ZEITSCHRIFT DES BAYERISCHEN ARCHITECKTEN UND INGENIEUR-VEREINS, VOL 6, 1874, P101-110
52 http://en.wikipedia.org/wiki/1977_Dan-Air_Boeing_707_crash
53 [Morin](#). Résistance des matériaux. 3e édition. 1862
54 P. Chillon. Résistance des Matériaux Tome 1. Dunod. 1961
55 Discours de Fremont à l'Académie des Sciences. 7 janvier 1919, voir Ref 56
56 Gard. « [L'acier : aviation, automobilisme, constructions mécaniques, sanctions de la guerre...](#) » 1919
57 [Mémoires de la Société des ingénieurs civils, Vol. 4, 1851](#) Mémoire n° 27. -- Résistance du fer et de la fonte, basé principalement sur les recherches expérimentales les plus récentes faites en Angleterre, par M. Love