

Epreuve d'Histoire des Idées Scientifiques

LE XIXe SIECLE

Pour les historiens, le XIXe siècle en Europe débute en 1815 (fin de l'Empire Napoléonien et Congrès de Vienne) et se termine en 1914 (début de la Première Guerre mondiale). Trois faits majeurs ont marqué ce siècle qui a connu une forte explosion démographique: l'industrialisation, la démocratisation, le nationalisme. La Révolution industrielle va se généraliser à la plus grande partie de l'Europe continentale et aux Etats-Unis, et va modifier le paysage européen et apporter d'immenses richesses, mais aussi bouleverser les anciennes structures sociales. Deux événements marquent cette période : le développement des chemins de fer et le développement du crédit. Pendant ce siècle l'Europe va être transformée par ses élites intellectuelles en un immense chaudron, dans lequel vont bouillonner les idées et les arts. Ses savants, ses artistes, ses intellectuels, vont porter la recherche technologique, la recherche scientifique, la recherche artistique et la recherche des idées, à un niveau jamais atteint auparavant.

LEON FOUCAULT

Jean Bernard Léon Foucault est né en 1819 et mort en 1868 à l'âge de 49 ans. Véritable autodidacte, il s'emploie, après avoir commencé des études de médecine, à perfectionner les procédés photographiques de Daguerre. Il est préparateur d'un cours de microscopie médicale, et travaille ensuite avec Fizeau et Arago. Il est nommé physicien de l'Observatoire en 1855, membre du Bureau des Longitudes en 1862 et membre de l'Académie des Sciences en 1865. Il effectue de nombreux travaux dont les plus représentatifs de son ingéniosité sont l'étude de la rotation de la Terre grâce à l'utilisation d'un pendule, la détermination de la vitesse de la lumière par la méthode du miroir tournant, la mise en évidence de courants induits lors de la variation de flux à travers une masse métallique, l'élaboration d'un télescope à miroir parabolique en verre argenté et l'élaboration d'un gyroscope. Foucault est surtout connu pour sa célèbre expérience du Pendule. Il est un peu moins connu pour sa découverte du phénomène électromagnétique appelé « courants de Foucault » et pour l'élaboration du gyroscope qui tous deux ont aujourd'hui de nombreuses applications.

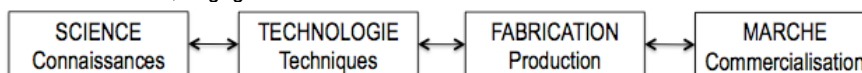
LES COURANTS DE FOUCAULT

Ce phénomène a été découvert par Foucault en 1851. Les courants de Foucault sont des courants induits qui prennent naissance par exemple dans un conducteur en mouvement dans un champ magnétique constant ou encore dans un solide métallique immobile soumis à une variation de champ magnétique. Toute variation de flux magnétique traversant la masse métallique produit des courants de Foucault. Ils sont une conséquence de l'induction magnétique. Ils provoquent un échauffement par effet Joule de la masse conductrice. Ils sont à l'origine d'échauffement dans les transformateurs. Ils provoquent des pertes d'énergie dans les installations électriques. Ils créent un champ magnétique qui s'oppose à la cause de la variation du champ extérieur (loi de Lenz). Ces courants trouvent des applications dans différents domaines : le freinage (ralentisseurs des trains rapides, des poids lourds et des autocars), le chauffage (plaques de cuisson à induction et fours d'induction utilisés en fonderie), le brasage (en métallurgie). Les courants de Foucault sont également utilisés en contrôle non destructif pour la détection des fissures dans les pièces métalliques comme les rails ferroviaires.

LE GYROSCOPE

Après avoir conçu un pendule qui démontrait d'une manière très visuelle que la Terre tournait sur elle-même, Foucault mit au point le gyroscope en 1852. Ne comprenant pas pourquoi la rotation du pendule s'effectuait plus lentement que la rotation de la Terre, un autre instrument était donc nécessaire pour mettre en évidence cette rotation de façon simple. Le gyroscope, élaboré et nommé ainsi par Foucault, était un appareil capable de conserver une rotation rapide (150 à 200 rotations par seconde) pendant un laps de temps long (une dizaine de minutes) pour que des mesures précises puissent être effectuées. Cette prouesse mécanique (pour l'époque) illustre le talent de Foucault et de son collaborateur, Froment. Foucault se rendit aussi compte que son appareil pouvait servir à indiquer le nord. En effet, en bloquant certaines pièces, le gyroscope s'aligne sur le méridien. Le compas gyroscopique (instrument de navigation) était né. On utilisera ce dispositif pour le guidage inertiel des missiles et le pilotage automatique des vaisseaux du programme spatial Apollo. On en trouve également dans les satellites artificiels pour le contrôle de l'altitude. Autres exemples : certains « Smartphones » et certaines consoles de jeux possèdent des gyroscopes à 3 axes. La Station spatiale internationale possède 4 gyroscopes qui permettent de garder la station en orbite autour de la Terre.

- 1) Sur la base du schéma ci-dessous, dégagez les différents éléments se retrouvant dans le texte ci-dessus.



- 2) Peut-on établir que l'environnement social, culturel, politique et économique a eu une influence sur l'inventivité et la créativité de Léon Foucault ? Argumentez.
- 3) Léon Foucault a fondé ses connaissances et ses réalisations scientifiques sur des bases autodidactes. Peut-on dire que le développement des sciences est essentiellement dû à une dynamique de motivation et de réflexion personnelles ? Argumentez.
- 4) Expliquez brièvement l'expérience du Pendule de Foucault.
- 5) Sur la base de vos réflexions, dégagez une brève explication de ce qu'est la Science et de ce qu'est la Technologie.