

fiche technique

Par Florent Contassot



Eurêka ! Nous avons trouvé ! (3)

Destinataire

- animateur

Public

- à partir de 8 ans

Thème

- jouer

La découverte de la roue est indissociable de l'histoire de l'humanité. Elle a révolutionné les transports et les communications, a permis de nombreux progrès scientifiques...

De la pierre à l'horlogerie

• « Elles tournent, elles roulent ! », aurions-nous pu nous exclamer en observant, étonnés, le mouvement singulier de ces roues pleines, faites d'une seule pièce de pierre, il y a quelque 5 500 ans, à proximité de la cité de Sumer. Une nouvelle fois, l'une des inventions les plus marquantes de l'humanité trouve ses racines en Mésopotamie (actuel Irak). Relativisons... Il est vrai que la roue était inconnue jusqu'à très récemment sur le continent africain, en Océanie ou encore en Amérique latine (des fouilles ont néanmoins mis au jour au Mexique des figurines d'argile dotées d'une paire de roues). Cependant, un pot en céramique, trouvé en Pologne dans les années 1970 et daté de plus

de 5 500 ans, démontre, en figurant un chariot à quatre roues, que cette invention n'est pas l'apanage des seuls Sumériens.

• Mais revenons à ces premières roues faites d'une seule pièce, généralement de pierre ou de bois. Au fil des siècles, elles évoluent bien logiquement vers des roues pleines, constituées de trois pièces distinctes, puis vers des roues à rayons, aux alentours du deuxième millénaire avant J.-C. Comme l'attestent un certain nombre de fresques et peintures sur des vases funéraires, que l'on peut admirer en Mésopotamie, dans la vallée de l'Indus, en Chine...

• Chars légers à deux roues, chariots à quatre roues, meules et moulins à bras..., les premières utilisations de la roue sont somme toute assez simples, et leurs usages quotidiens. Les roues jouent notamment un rôle majeur dans le développement des transports et de la communication ainsi qu'en agriculture (mouture des grains). Cependant, il existe quelques exceptions notables, en l'occurrence l'horloge d'Anticythère (l'un des premiers instruments à train d'engrenages). Ce mécanisme, daté du premier siècle avant notre ère, était en quelque sorte une calculatrice capable de définir précisément la position des astres dans le ciel. Les nombreux engrenages qui le constituaient démontrent tout à la fois le niveau technologique des Grecs mais aussi les possibles applications de la roue. De même, en Égypte ancienne, des roues dentelées étaient utilisées pour actionner des mécanismes capables de puiser de l'eau. Même si



Ramsès II sur un char de guerre.

© DR



fiche technique

ces utilisations sont restées assez ponctuelles ou propres à certaines civilisations, elles auguraient les futures applications de cette invention dans l'automobile, l'horlogerie...

La roue : pistes d'activités

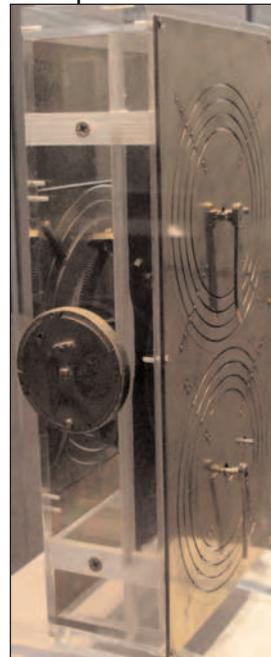
- Cette découverte majeure peut aisément être déclinée à travers des activités scientifiques et/ou artistiques. Toutefois, avant d'arrêter votre choix, veillez à recenser les centres d'intérêt des participants, de manière à leur proposer un large éventail de possibilités.
- Les activités scientifiques tourneront principalement autour de l'élaboration de mécanismes plus ou moins complexes. Citons comme exemple la reconstitution d'une roue faite d'une seule pièce de bois (à l'instar des roues sumériennes), d'un moulin à bras ou la construction d'un moulin à vent voire d'un char miniature. Ces constructions peuvent s'effectuer grandeur nature ou non, selon le temps et les moyens matériels dont vous disposez. Dénicher le plan et le pas à pas de ces différentes constructions n'est pas forcément aisé. Il existe bien des sites Internet et des ouvrages pédagogiques qui les détaillent avec soin, mais le plus simple reste souvent de vous mettre en relation avec les magasins et les associations de modélisme situés à proximité de chez vous. Ceux-ci seront à même de vous guider dans vos recherches. Dernière remarque : pensez aussi à éprouver vos constructions et reproductions avant de les proposer à votre groupe, cela permet d'éviter les mauvaises surprises.
- Pour envisager des activités artistiques autour de ce thème, il vous faudra aborder en compagnie de votre public la symbolique de la roue. En effet, cette dernière figure dans de nombreux mythes et religions (notamment asiatiques et égyptiens) le disque solaire, et par extension le cycle de la vie et du temps. Pour faire suite à cette présentation agrémentée de visuels issus de l'architecture, il vous sera possible d'inviter les participants à travailler « à la manière de... », à imaginer l'histoire et le niveau technologique d'une civilisation où la roue n'existe pas, à répertorier les expressions où le mot « roue » est usité (*en roue libre, comme sur des roulettes...*) et à comprendre leur signification, à étudier des

La machine à vapeur

Pour mémoire, la machine à vapeur est un moteur thermique à combustion externe, qui transforme l'énergie produite par la vapeur d'eau en énergie mécanique. Cette invention a eu, comme chacun le sait, une importance majeure lors de la Révolution industrielle. Contrairement à ce que l'on pourrait croire, les premiers travaux sur la vapeur d'eau remontent à l'Antiquité : en effet, le savant grec Héron d'Alexandrie conçut aux alentours du premier siècle après J.-C. l'éolipyle, une drôle de machine surmontée d'une sphère qui tournait grâce à la force de la vapeur d'eau. Toutefois, il faut attendre le XVII^e siècle (le dynamisme scientifique de la Renaissance) avant que l'idée d'utiliser la puissance de la vapeur d'eau ne réapparaisse. De nombreux savants s'attèlent alors à cette tâche et multiplient croquis, machines et essais : Salomon de Caus, Giovanni Branca, Edward Somerset... Au final, c'est en 1698 que l'anglais Thomas Savery dépose un brevet pour une pompe à vapeur, directement inspirée des travaux d'Edward Somers et destinée à l'exploitation minière. Il perfectionnera son modèle en collaboration avec Thomas Newcomen, et grâce aux travaux du savant français Denis Papin.

aspects symboliques plus méconnus (elle est souvent associée à la torture dans la Bible), etc. Ces différentes pistes peuvent être liées ou non aux activités scientifiques proposées plus haut.

- Il est vrai qu'organiser des activités autour de la roue est nettement plus complexe qu'un projet autour de l'écriture. Peut-être est-ce dû à sa fausse simplicité ou à son omniprésence dans notre quotidien ? Quoi qu'il en soit, imaginez simplement la joie des adolescents, lorsqu'ils auront construit un char miniature... Cela devrait balayer toutes les difficultés.



Reproduction de l'horloge d'Anticythère.

fiche technique

Par Florent Contassot



Eurêka ! Nous avons trouvé ! (4)

Destinataire

• animateur

Public

• à partir
de 8 ans

Thème

• jouer

Les découvertes de la circulation sanguine et du microscope optique ont à elles seules bouleversé l'histoire des sciences médicales.

Croyances et médecine

- Il peut paraître déroutant de classer la circulation sanguine parmi les plus grandes découvertes de l'humanité. Parce que cette découverte ne débouche pas sur une myriade d'applications concrètes et parce qu'elle semble peu évidente à dater. Pourtant, c'est à travers son histoire que s'exprime toute son importance, le fait qu'elle ait contribué à l'émergence de la médecine d'aujourd'hui.
- La relation entre le saignement et la mort a été mise en évidence il y a maintenant quel-

ques millénaires. Les Égyptiens, comme bon nombre d'autres peuples, considéraient déjà le sang comme la source de toute vie et le siège de l'âme. De même, dans la religion chrétienne, le sang versé par le Christ a une valeur hautement symbolique. Ces croyances ne sont pas exceptionnelles, loin de là. En effet, on peut citer les rites casher et halal, la théorie des quatre humeurs corporelles pour la période médiévale : elle associait le sang au feu et à un tempérament joyeux et gourmand. Ou encore les légendes concernant les vampires, ces créatures qui survivent en buvant le fluide vital (sang) des êtres vivants.

- Cette symbolique s'est bien entendu altérée au fil des siècles. Toutefois, elle se retrouve au sein de chaque civilisation, démontrant ainsi que les anciens avaient parfaitement compris l'importance majeure du sang dans le corps humain. Cela ne veut pas pour autant dire que le système cardio-vasculaire n'a pas fait l'objet d'études scientifiques, et ce dès l'Antiquité. Les travaux du Grec Érasistrate de Kéos (IV^e siècle avant J.-C.) détaillent par exemple, avec une certaine précision mais non sans quelques erreurs, les valves veineuses. Il faut cependant attendre les multiples ouvrages de Claude Galien (II^e siècle après J.-C.) pour obtenir une description relativement fidèle de notre système veineux. Notons que les théories de ce médecin romain ont influencé les connaissances médicales de l'Occident pendant quasiment plus d'un millénaire, et ont parfois débouché sur de fausses interprétations. Selon lui, le sang se rendait dans les poumons et se mélangait à l'air... Quelques

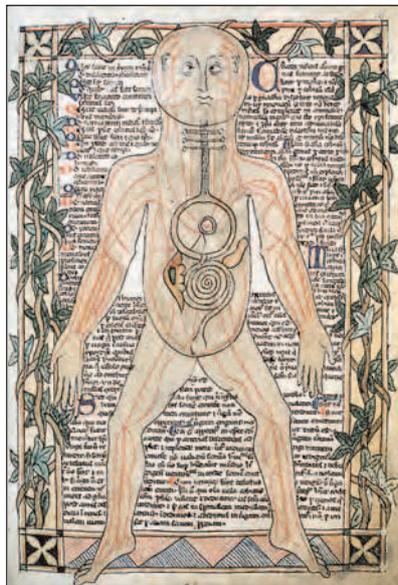


Planche anatomique de la fin du 13^e siècle, représentant le réseau veineux.



fiche technique

siècles plus tard, les travaux des médecins musulmans (glissons ici le trop méconnu Ibn Al-Nafis) décrivent des maladies cardio-vasculaires et le phénomène de l'enrichissement du sang en air grâce aux poumons. Mais ce n'est que véritablement dans les publications de William Harvey aux XVI^e et XVII^e siècles qu'on peut enfin observer une description complète du système cardio-vasculaire, comprendre le rôle des valvules veineuses et découvrir le sens de circulation du sang. Et grâce à l'italien Marcello Malpighi, on identifie les vaisseaux capillaires sous la loupe d'un microscope, aux alentours de 1660.

La circulation sanguine : pistes d'activités

- Le sang et les découvertes qui gravitent autour sont une excellente opportunité pour présenter à votre public l'évolution de la médecine à travers les âges. Des premières trépanations préhistoriques aux transplantations d'organes de ces dernières années, des débuts de la chirurgie à l'aseptisation des opérations contemporaines en passant par les premiers travaux chirurgicaux d'Ambroise Paré, des démarches empiriques (parfois fondées sur la philosophie) de l'Antiquité à la recherche toute mathématique de ces dernières années, régie par des règles internationales... Cette présentation privilégiera l'anecdote, et s'effectuera à travers la visite d'un ou plusieurs musées d'histoire naturelle (planches anatomiques, exemples de dissection avec un public composé d'adolescents, etc.), l'étude et la reproduction de travaux d'anatomistes de la Renaissance (certains dessins de Léonard de Vinci sont parfaits pour cela), le visionnage des épisodes consacrés à ce thème du dessin animé *Il était une fois la vie* ou du *Voyage fantastique*, film de Richard Fleischer (1966)... De même, il est envisageable avec un jeune public d'organiser une activité manuelle, figurant la composition du sang. Les globules blancs et rouges seraient remplacés par de petites pierres peintes (cf. photo ci-après). Au final, jouez la carte de la simplicité et exploitez si nécessaire des supports pédagogiques spécifiques afin d'expliquer clairement le rôle des veines, des artères, du cœur, etc.



© DU

- N'omettez pas cependant l'histoire de ces découvertes, ou plutôt les tâtonnements qui ont permis d'enrichir nos connaissances sur le système cardio-vasculaire. Les erreurs et les interprétations des hommes de science de l'Antiquité ou du Moyen Age ne manqueront pas de faire sourire les enfants et les adolescents de votre structure. En outre, la richesse de ce thème est étroitement liée à cette présentation : votre public constatera ainsi que les découvertes n'ont pas de frontières, et que l'histoire des sciences est faite de petits comme de grands pas.

Représentation des globules blancs et des globules rouges sous la forme de cailloux peints.

Le microscope optique

Le microscope, comme chacun le sait, permet de grossir l'image d'un objet de petites dimensions. L'inventeur de cet appareil n'est pas aujourd'hui véritablement défini : en effet, plusieurs hommes de science de la Renaissance peuvent prétendre à ce titre.

A l'instar de l'opticien hollandais Zacharias Janssen, de Galilée qui fabriqua en 1609 un microscope composé de deux lentilles, l'une convexe l'autre concave, de Christiaan Huygens qui développa à la fin du XVII^e siècle un oculaire simple, etc. Quoiqu'il en soit, les historiens attribuent en général au Hollandais Antoni van Leeuwenhoek (1632-1723) le fait d'avoir démontré les possibles applications du microscope optique en biologie.

En effet, malgré la simplicité de ses appareils, il les a employés pour étudier les protozoaires, les spermatozoïdes (il pensait que c'étaient des humains déjà préformés), les cellules sanguines, etc.

Activités envisageables : fabrication d'un microscope optique, étude à l'aide de différents outils optiques (loupes et microscopes) des caractéristiques de plusieurs matériaux...