

PHARMACOPOLY



*La formidable saga
des médicaments*

PHARMACOPOLY

*Exposition pédagogique et ludique en 10 panneaux
sur la formidable saga des médicaments, des origines à nos jours*

Pourquoi ?

L'exposition « **Pharmacopoly** » vous propose d'effectuer un long voyage dans le temps pour partir à la découverte de l'histoire multimillénaire des médicaments.

Depuis l'apparition des 1^{ers} êtres humains, des hommes sont tombés malades et d'autres ont essayé de les soulager. De magique, l'art de guérir est devenu au fil des siècles religieux, empirique puis scientifique. Drogues, remèdes, potions, médicaments et molécules se sont ainsi succédés suscitant autant d'enthousiasme que de méfiance. L'observation, le raisonnement mais aussi le hasard ont ainsi accompagné les chercheurs qui n'ont eu de cesse de faire évoluer la pharmacopée dans un seul but : mieux soigner. Venez découvrir cette formidable saga qui vous emmène des civilisations antiques au jaillissement du médicament moderne, fruit de la chimie et des biotechnologies.

Pour qui ?

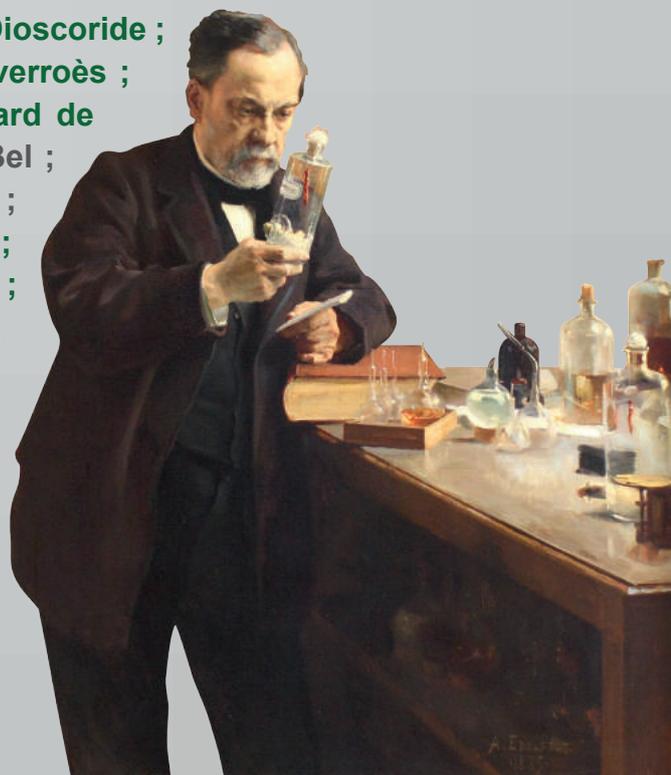
Pour tous les curieux de 12 à 120 ans, même les plus hypocondriaques !

Quel format ?

10 panneaux avec enrouleur (« roll-up ») 85 X 200 cm

« PHARMACOPOLY », le casting...

Osiris ; Isis ; Imhotep ; Esculape ; Hygie ; Hippocrate ; Dioscoride ; Galien ; Rhazès ; Avicenne ; Abulcasis ; Avenzoar ; Averroès ; Maïmonide ; Ibn al-Nafis ; Constantin l'Africain ; Gérard de Crémone ; Andrea Alpago ; Saint-Louis ; Philippe Le Bel ; Jean Le Bon ; Charles VIII ; Guy de Chauliac ; Paracelse ; Vésale ; Ambroise Paré ; Jansen ; Galilée ; Hooke ; Leeuwenhoek ; William Harvey ; Louis XIV ; La Fontaine ; Black ; Priestley ; Scheele ; Cavendish ; Dalton ; Lavoisier ; Louis XVI ; Jenner ; Stertürner ; Pelletier ; Caventou ; Robique ; Mein ; Nieman ; Merck ; Magendie ; Bernard ; Pasteur ; Koch ; Lister ; Mendel ; Hoffmann ; Minkowski ; von Mering ; Banting ; Domagk ; Fleming ; Florey ; Chain ; Kendall ; Hench ; S.F. Alexander ; Kuhne ; Sternbach ; Sanger ; McCormick ; Pincus ; Crick ; Watson ; Wilkins ;



Le Savoir Ma Muse® en quelques mots

Fondée en 2007 et présente à Montpellier et en région parisienne, Le Savoir Ma Muse® est une agence de communication événementielle et de médiation culturelle, spécialisée dans la vulgarisation. Nous avons décidé de mettre cette expertise au service de grands sujets de société à travers la création d'expositions aussi pédagogiques que ludiques. Plus d'infos sur notre approche et nos projets ?

www.le-savoir-ma-muse.fr

Extraits de l'exposition « PHARMACOLOGY »

PHARMACOLOGY

PRÉHISTOIRE

Depuis l'apparition des 1^{ers} êtres humains il y a environ 3 millions d'années, des hommes sont tombés malades et d'autres ont essayé de les soulager. La médecine serait contemporaine des 1^{ers} inhumations (env. 100000 av J.C.).

L'art de guérir connaît un 1^{er} tournant avec la révolution néolithique (10000 à 2500 av J.C.) quand les hommes commencent à expérimenter l'élevage et l'agriculture. La sédentarisation qui s'ensuit entraîne des modifications alimentaires, un rapprochement homme/animal, une concentration de la population, l'accumulation des déchets et... de nouvelles maladies !

L'organisation sociale, la notion de propriété, de territoire, vont engendrer peu à peu des actes violents... C'est à partir du Néolithique que l'on voit de plus en plus de traces d'agressions sur le corps humain : traumatismes crâniens, pointes de flèches fichées dans le squelette...

Reconstitution d'une scène du néolithique lors d'une exposition au Canada (Biswapur Ganguly / Wikimedia Commons)



1^{er} acte chirurgical de France !
Amputation réussie d'un humérus d'un homme de 40 ans.
Site de Butlers, 4800 av J.C., INRAP



4000 ans : les 1^{ers} dentistes / dents soignées à Mohenjo-daro (Pakistan). 11 restes de dents soignées par perforations, traitées à l'aide d'un petit perceur en bois et d'un produit. Elles devaient soulager les patients atteints de caries.
© L. Bonaldi (Musée L. Pigorini, Rome)

MÉSOPOTAMIE



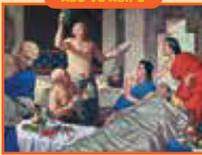
ANTIQUITÉ

III^e MILLÉNAIRE AV J.C. : NAISSANCE DE LA PHARMACIE

La Mésopotamie détient bon nombre de records : 1^{er} écriture du monde, 1^{er} école, 1^{er} code, 1^{er} plan de ville... et 1^{er} pharmacopée ! Elle tient sur une tablette d'argile, extraite des ruines de Nippur. Le médecin sumérien du milieu du III^e millénaire avant J.-C. y a listé ses prescriptions. Pour élaborer ses médicaments, il utilise des substances minérales (sel, sapin, argile, plâtre) (lait, peau de serpent, écaille de tortue), mais surtout végétales (saule, thym, myrte, poivre, saphir, figuier, palmier dattier, casse, assa foetida).



ASU VS ASIPU



Pharmacy in Babylonia, 2500 B.C., Robert Thom - 1952

Dès la première moitié du III^e millénaire à Babylone, coexistent une médecine empirique incarnée par le *asipû* et l'adopte une approche pragmatique pour guérir ses patients, et une médecine magique incarnée par le *asûpu* qui est une sorte de sorcier chargé de composer avec les dieux et démons responsables de la maladie.

Concrètement, l'*asûpu* se charge des traitements à base d'herbes médicinales et de pharmacopées qui composent lui-même, soigne les os cassés, les blessures, et peut également exercer quelques opérations chirurgicales.

L'*asipû* peut être assimilé à un prêtre officiant dans les temples, se succédant de père en fils pour former des dynasties. Son rôle est proche de celui d'un devin, car il doit déterminer le mal qui tourmente le patient en interprétant les signes (les symptômes) auxquels on attribue une origine divine.

EGYPTE

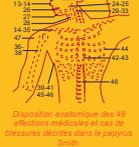
RICHE PHARMACOPÉE ET MÉDECINE TRÈS AVANCÉE POUR L'EPOQUE

Sur les bords du Nil, la médecine est exercée par des prêtres vouant un culte à plusieurs dieux : Amon-Ré, dieu du Soleil, Thot, dieu à tête d'ibis veillant sur l'humanité souffrante ou encore Isis, dotée de pouvoirs médicaux parce qu'elle a ressuscité Osiris...

Le médecin égyptien est à la fois un magicien qui agit par incantations, et un praticien, qui applique des remèdes médicaux adaptés. En témoignent le papyrus d'Eberth (vers 1500 avant J.-C.) rassemblant des centaines d'ordonnances, de prescriptions et de drogues, ainsi que le papyrus de Smith (vers 2000 avant J.-C.), qui montre que l'anatomie est connue, et que l'on pratique la chirurgie avec des outils rudimentaires.



Papyrus 6 et 7 du papyrus Edwin Smith (tablets des transmissions) New York, vers 2000 avant J.-C. Académie de médecine de New York



Disposition anatomique des 46 affections médicales et des 48 blessures décrites dans le papyrus de Smith.

IMHOTEP 1^{er} MÉDECIN ÉGYPTIEN



Imhotep (XXVI^e siècle av. J.-C.) était un personnage très important du royaume durant la III^e dynastie. Le complexe funéraire de Saqqarah pour le pharaon de la Basse Égypte Djéser est sa plus célèbre réalisation, alors qu'il était son vizir. Il était également philosophe, mais son rôle le plus important reste celui de grand prêtre d'Héliopolis, rôle qui le rend de la part de la médecine égyptienne.

Le saviez-vous ?

UN MYTHE FONDATEUR
Osiris, le 1^{er} des dieux, épouse sa sœur Isis. Son frère Seth l'assassine, le découpe en 36 morceaux qu'il disperse à travers l'Égypte. Isis part immédiatement à leur recherche et réussit à tous les retrouver, mis à part son sexe, mangé par des poissons ! Elle réunit alors les fragments et ramène Osiris à la vie par des pratiques magiques.

Pour les Égyptiens, Osiris est donc l'image du cycle vie-mort-résurrection et Isis intervient en faveur du médecin.

PHARMACOLOGY

RENAISSANCE

La Renaissance se caractérise par des découvertes majeures qui vont faire évoluer la société. C'est ainsi que le XV^e siècle se signale par l'introduction de la boussole, l'invention du télescope, de la gravure sur cuivre, de l'imprimerie (1438-1450), par le développement de l'Amérique (1492), celle d'une route maritime vers les Indes orientales (1498). Les travaux de Copernic prouvant que la Terre n'est pas au centre de l'univers mais qu'elle tourne autour du Soleil, bouleversent l'idée que les savants se faisaient du monde. L'Italie transforme les lettres et les arts, principalement sous l'influence des savants grecs venus de l'Orient, on voit surgir alors les Léonard de Vinci, Michel-Ange, Raphaël, etc.



PARACELSE OU LE SULFUREUX PRÉCURSEUR...



Depuis le XIII^e siècle, l'alchimie ne se limitait pas à la recherche de la transformation des métaux vifs en or et présentait également un courant tourné vers la prolongation de la vie : l'alchimie médicale, dont la figure emblématique est Paracelse.

Le suisse Paracelse (1493-1541) fut alchimiste, astrologue, médecin... mais surtout un esprit rebelle ! Après avoir évité l'amputation à l'humaniste Erasme, il est nommé médecin de la ville de Bâle, fonction qui inclut la chaire de médecine de l'université et la surveillance des apothicaires. Il a écrit violemment l'enseignement universitaire qui repose essentiellement sur la lecture d'écrits anciens, allant même jusqu'à brûler le Canon d'Avicenne dans la cour de la faculté de médecine de Bâle !

On lui doit l'iatrochimie (curation du mal par des réactions chimiques), l'homéopathie et l'organothérapie (utilisation des tissus, glandes ou organes à l'état naturel ou sous forme d'extraits).

Pour Paracelse, un médicament ne doit pas être le mélange d'un grand nombre de substances (ex : thériaque = 70 ingrédients). Il pense qu'une seule substance suffit, à condition de la purifier grâce à un matériel spécifique : balance, creuset et alambic.

L'œuvre de Paracelse préfigure la pharmacologie moderne basée sur la biochimie, et ouvre la voie à la physiologie expérimentale.

XVI^e SIÈCLE : LE RENOUVEAU DE L'ANATOMIE

Le bruxellois André Vésale (1514-1564) est le plus grand anatomiste de la Renaissance. Il enseigne l'anatomie à la chirurgie à l'université de Padoue où il dissèque lui-même les cadavres des criminels exécutés. Le résultat de ces dissections, « De la fabrication du corps humain » (7 livres, = 700 pages), révolutionne la vision galéniste de l'anatomie humaine. Il devient peu après médecin impérial à la cour de Charles Quint. Très contesté, son travail va devenir vers la fin du XVI^e siècle le standard de la médecine.



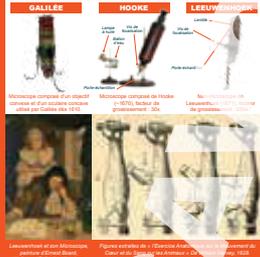
De la fabrication du corps humain, de Vésale, 1543. 2^e éd. et 1555, avec gravures. Bibliothèque de la Sorbonne



Ambroise Paré, portrait d'ignace Sola, 1538. Musée de la Ville de Paris

Ambroise Paré (1510-1590) est chirurgien du roi et des champs de bataille. Lors des amputations il met au point la ligature des artères, qu'il substitue à la cautérisation. Ses talents de chirurgien militaire l'introduisent auprès des Grands : le duc de Guise, le père d'Henri IV, les rois de France Henri II, François II et Charles IX. Il invente des prothèses artificielles pour la jambe, le bras et la main et enrichit l'anatomie de Vésale de nouvelles descriptions. Il est considéré comme le père de la chirurgie moderne.

LES PREMIERS MICROSCOPES



LE GRAND SIÈCLE OU LE SIÈCLE DE LA RAISON

Le XVII^e siècle, philosophie et science se développent et apportent progressivement une nouvelle conception de l'Homme et de sa place dans l'univers. Les grands esprits de l'époque : Descartes, Leibniz, Spinoza, Newton, Galilée, Kepler, Pascal, fondent leurs travaux sur des bases rationnelles.

Malgré le poids des traditions, ce courant rationaliste va également toucher la thérapeutique. La découverte du microscope par Jansen (1595), puis son amélioration par Galilée et Hooke, permettent à Malpighi d'identifier les capillaires du poulmon (1660), à Bellini d'étudier les structures rénales (1662) ou encore à Leeuwenhoek la découverte des bactéries, des globules rouges ou encore des spermatozoïdes (1674).

En ayant recours pour la 1^{re} fois à un raisonnement quantitatif, le médecin anglais William Harvey (1578-1657) découvre en 1615 la circulation sanguine générale.

On peut dès lors expliquer les effets des drogues et médicaments qui passent dans le sang pour atteindre les organes.

QUI DIT NOUVEAU MONDE DIT DROGUES NOUVELLES

Quelques plantes médicinales utilisées par les civilisations de l'Amérique précolombienne sont peu à peu introduites en Europe au XVI^e et au XVII^e siècles, dont :

- le curare, poison des Indes d'Amazonie, qui permettra de bloquer la contraction musculaire lors d'opérations chirurgicales ;
- la feuille de coca du Pérou, dont on tirera la cocaïne puis par modification chimique les anesthésiques locaux ;
- l'ipécacuanha du Brésil dont on extraira l'émétine, puissant vomitif, utilisée jusqu'à la fin du XX^e siècle ;
- l'écorce de quinquina pour soigner les fièvres, notamment à Versailles ou Condé. Collet et Louis XIV lui-même, s'en servirent pour lutter contre les fortes fièvres. La Fontaine y consacra un long poème « La gloire du quinquina »...



Extraits de l'exposition « PHARMACOPLY »

PHARMACOPLY




LE SIÈCLE DES LUMIÈRES LA RÉVOLUTION DE LA CHIMIE

Science utile aux pharmaciens comme aux médecins, la chimie répond à l'idéal qui préside à l'essor des sciences et des techniques dans l'Europe du siècle des Lumières. Elle est bien implantée dès le début du XVIII^e siècle, comme le prouve la création d'une classe de chimie à l'Académie royale des sciences de Paris en 1699.

Les savants qui vont révolutionner la chimie comme le thérapeutique sont souvent apothicaires ou médecins voire « chimistes » éclairés...

Black, médecin et chimiste écossais, **Priestley**, pasteur et chimiste anglais, **Scheele**, pharmacien suédois et **Cavendish**, chimiste anglais créent la « chimie pneumatique » ou chimie des gaz. Ils découvrent ainsi tour à tour le gaz carbonique, l'hydrogène, l'oxygène, l'azote...

Dalton, chimiste britannique, part de leurs résultats expérimentaux pour énoncer sa **théorie atomique** : « Les particules ultimes de tous les corps simples sont les atomes, qui ne se prêtent pas à une division plus poussée... »

Enfin **Antoine Lavoisier**, chimiste, philosophe et économiste français, apporte des contributions essentielles à cette révolution : méthode expérimentale et mathématique ; instruments de précision ; équations chimiques qui respectent la loi de conservation de la matière ; nomenclature des éléments chimiques (avec le chimiste Berthollet) ; la chimie organique (par ses travaux sur le rôle de l'oxygène dans la combustion des matières organiques).





Les principaux éléments chimiques et leur préparation sont donc connus à la fin du XVIII^e siècle, la chimie de synthèse va donc pouvoir se développer et donner naissance aux médicaments modernes...

DES APOTICAIRES AUX PHARMACIENS

Le rôle joué par les apothicaires dans l'essor de la chimie va favoriser l'évolution de leur profession. Ainsi, Louis XVI sépare en 1777 les « corporations » apothicaires et d'épiciers et attribue le monopole de la vente des médicaments aux seuls membres du Collège royal de pharmacie. La pharmacie obtient officiellement son appellation définitive.

La loi de germinal an XI (avril 1803) va ensuite organiser les conditions d'exercice de la pharmacie (obligation de contrôle, écoles nationales) et créer 3 écoles de pharmacie à Paris, Strasbourg et Montpellier.





Au XVIII^e siècle, la variole fait des dizaines de milliers de morts par an, essentiellement des enfants. La variolisation (injection de pus prélevé sur une personne infectée à un sujet sain), importée d'Orient dès 1721, est la seule méthode de protection connue, mais mortelle dans 2% des cas...

VARIOLE + VACHE + TRAYEUSE = NAISSANCE DU VACCIN

En 1796 **Edward Jenner**, médecin britannique, découvre que la **vaccine**, maladie contagieuse de la vache, est une variole atténuée de la variole et que les trayeuses ayant contracté sont immunisées contre la variole. Il inocule alors à un garçon le contenu d'une pustule de vaccine. Jenner variolise le garçon 1 mois plus tard : aucune réaction... L'enfant était donc immunisé ! Jenner venait de découvrir la vaccination.

Les grandes lignes du principe démontré par Jenner n'ont pas changé et la vaccination a été appliquée à plusieurs maladies comme la rougeole, la poliomyélite, la tuberculose et l'hépatite B sauvant ainsi des millions de vies depuis son époque.




LES PLANTES MÉDICINALES LIVRENT ENFIN LEURS SECRETS

Dès le début du XIX^e, le pharmacien allemand **Friedrich Wilhelm Stertürmer** met au point une méthode pour isoler sous forme de principes actifs des plantes médicinales (alcaloïdes). En 1806, il isole ainsi de l'opium la **morphine** : c'est la naissance du médicament moderne. Plusieurs principes actifs vont être isolés tout au long du XIX^e siècle, dont :

- 1819 : la **strychnine**, isolée de la noix vomique par Pelletier et Caventou
- 1820 : la **quinine**, antipaludéen extrait de l'écorce de quinquina par Pelletier et Caventou
- 1832 : la **codéine**, antitussif extrait de l'opium par Robique
- 1833 : l'**atropine**, antispasmodique de la belladone par Niemann
- 1860 : la **coïcaine**, isolée des feuilles de coca par Niemann qui décrit son action anesthésique, etc.

Les chimistes vont alors pouvoir essayer de modifier ces alcaloïdes naturels pour en diminuer la toxicité et surtout en améliorer l'efficacité thérapeutique. Certains pharmaciens décident d'industrialiser la fabrication d'alcaloïdes, comme l'allemand **Herrich Emanuel Merck** qui partit de 1827 dans sa pharmacie « À l'Ange » de Darmstadt de la morphine. Ce sera les prémices de l'industrie pharmaceutique...

DE MAGENDIE À BERNARD : LA PHARMACOLOGIE EXPÉRIMENTALE

La France est, grâce aux travaux de **François Magendie** puis de **Claude Bernard**, le berceau de la pharmacologie expérimentale. Magendie, chef de file de la recherche en physiologie, étudie en laboratoire les effets des médicaments sur les animaux pour en apprécier les potentialités thérapeutiques sur l'homme.

Claude Bernard, élève de Magendie, suit ses traces et oriente ses recherches sur le lien existant entre physiologie, pathologie et pharmacologie. Considéré comme le fondateur de la médecine expérimentale (observation - hypothèse - expérimentation - résultat - interprétation - conclusion), il fait plusieurs découvertes essentielles liées au système digestif (rôle du pancréas et du foie), au système nerveux et aux poisons (curare). Ses ouvrages, dont « Introduction à l'étude de la médecine expérimentale » et « Leçons sur les effets des substances toxiques et médicamenteuses » seront largement diffusés et traduits.

PHARMACOPLY




MICROBES, ASEPSIE : LA RÉVOLUTION PASTEURIENNE

Le chimiste français **Louis Pasteur** est essentiellement connu pour avoir trouvé le vaccin contre la rage, et le médecin allemand **Robert Koch** pour avoir découvert le bacille de la tuberculose.

Après la guerre franco-prussienne de 1870, ces 2 grands savants vont se livrer une bataille scientifique sans merci, qui va déboucher sur la naissance de la microbiologie et la lutte contre les maladies infectieuses.

Les travaux de Pasteur sur la fermentation et sur la génération spontanée lui permettent de formuler sa « **théorie des germes** », qui démontre que de nombreuses maladies sont causées par des micro-organismes, et que ces germes doivent être tués par des produits pharmaceutiques.

Koch enrichit la théorie microbienne de Pasteur en définissant des critères pour établir si une maladie donnée est causée par un microbe donné (« **postulats de Koch** »).

Partant des travaux de Pasteur, le chirurgien britannique **Joseph Lister** invente l'**antiseptisme chirurgical** afin de combattre l'infection post-chirurgicale. En vaporisant du phénol dans l'air ambiant et en traitant au même phénol ses instruments, les blessures et les blouses, Lister réduit le taux de mortalité opératoire de 40% à 15% !

Pasteur va à son tour s'appuyer sur les recherches de Lister pour prévenir l'infection (antiseptisme) plutôt que de la soigner (antiseptisme). Il démocratisa les pratiques d'asepsie consistant à éliminer les microbes dès le départ en se lavant les mains, stériliser le matériel et les pansements pour tous les médecins, afin que les infections ne surviennent plus par manque d'hygiène.




MENDEL, LE PÈRE - GREGOR - DE LA GÉNÉTIQUE

En observant des pois, fèves ou ridés, le botaniste autrichien **Johann Mendel**, au sein de **Gregor Mendel**, fonde la génétique et formule les lois de l'hérédité (1866).

Le 1^{er} médicament produit par génie génétique date de 1982 (insuline). Depuis, beaucoup d'autres médicaments issus du génie génétique sont apparus : traitement de l'hémophilie, de l'hémophilie A, de maladies pulmonaires et neurodégénératives, de perturbations de croissance, de la polyarthrite... Les recherches en génétique suscite ainsi plus que jamais et croît les espoirs sur le plan thérapeutique.




À CHAQUE MÉDICAMENT SON AVENTURE...

ANTIBIOTIQUES : LA NÉGLIGENCE SALVATRICE DE FLEMING

La découverte de la pénicilline par **Alexander Fleming** est due à sa négligence. De retour de vacances, il constate en triant des boîtes de Petri qu'une moisissure verte avait empêché la croissance de staphylocoques.

En procédant à des expériences, l'identifie ce « jus de moisissure » comme étant une souche de *Penicillium notatum*, capable de tuer toutes sortes de bactéries nuisibles.

Il approfondit cette découverte pour finalement isoler la pénicilline. Cependant, trahissant sa dette dernière, les difficultés pour la produire et la purifier en quantités suffisantes, l'abandonne ses travaux.

En 1939, **Flory** et **Chain** reprennent ses travaux et parviennent à purifier la pénicilline, à la rendre plus stable et moins toxique, et à la produire à grande échelle. Elle est utilisée à partir de 1943 par des années suivantes. Disponible massivement dès 1946, elle permit de guérir les pneumonies, méningites et syphilis. Fleming, Flory et Chain partent Nobel en 1945. On ne peut donc attribuer au seul Fleming le mérite de la découverte de la pénicilline, le 1^{er} antibiotique.




L'ASPIRINE[®], 1^{ER} GRAND MÉDICAMENT DE SYNTHÈSE

L'écorce de saule est connue depuis l'antiquité pour ses vertus analgésiques.

Le Français **Cheroux** isole en 1853 le principe actif de l'écorce de saule, le salicylate de sodium, chimiste allemand chez **Bayer** synthétise initialement des colorants pour colorer les bactéries et le chimiste suédois **Aspirin** synthétise l'acide salicylique en 1859 pour soigner son père malade.

L'Aspirine est à la fois un « anti » pour l'acide et « aspir » pour l'acide salicylique (du latin *aspirare* « aspirer »).

Ses effets analgésiques, antipyrétiques (anti fièvre) et anti-inflammatoires (ans plus tard son caractère antiagrégant plaquettaire) ont assuré son grand succès. C'est le médicament le plus consommé au monde (~ 100 000 tonnes/an).




INSULINE QUAND LES MOUCHES TOURNENT AUTOUR DU POT

En 1909, **Oskar Minkowski** et **Joseph von Mering**, 2 chercheurs allemands travaillant dans leur laboratoire stadoisurgeois, à l'exception totale du pancréas d'un chien. Le résultat post-opératoire est catastrophique car il a toujours soif et ses urines attirent les mouches ! Ils vont ainsi mettre en évidence le rôle du pancréas dans le diabète sucré.

En 1921, le médecin canadien **Frederick Bantling** réussit à isoler et purifier un extrait pancréatique semblant assez actif pour être testé sur un être humain. Le 11 janvier 1922, une injection de cet extrait à **Leonard Thompson**, diabétique moribond âgé de 14 ans, permet de le sauver.

La nouvelle fait le tour du monde : l'insuline (hormone faisant baisser le sucre dans le sang) était née !




CORTISONE : ESPIONNAGE À HAUTE ALTITUDE

En 1941, les services de renseignement américains découvrent que les scientifiques allemands tentent de purifier l'extraire du cortex des surrénales bovines, une hormone permettant aux pilotes de voler à haute altitude sans masque à oxygène.

Edward Kendall, missionné par l'armée et en collaboration avec **Merck**, isole une hormone qu'il nomme cortisone (50 kg de surrénales de vaches sont nécessaires pour obtenir 500 mg de cortisone).

Il faut attendre 1948 pour pouvoir produire la cortisone en quantité suffisante afin d'effectuer des essais cliniques. **Philip Hench**, rhumatologue américain, traite une patiente atteinte de polyarthrite rhumatoïde. Les résultats obtenus sont exceptionnels : pour la 1^{re} fois un traitement efficace évase pour cette maladie.




Extraits de l'exposition « PHARMACOPOLY »

PHARMACOPOLY

CHIMIOTHÉRAPIE L'HÉRITAGE DU « PETIT PEARL HARBOR »

Fin 1943 les allemands bombardent le port de Bari (lieu stratégique pour la reconquête de l'Italie par les Alliés). Ce « Petit Pearl Harbor », dit-il le navire américain SS John Harvey, transportait 60 tonnes de gaz moutarde. L'armée envoie un médecin spécialiste de la guerre chimique, le lieutenant-colonel S.F. Alexander, afin d'évaluer les effets du gaz moutarde sur les nombreuses victimes.

Il observe alors que des couches de cellules à division rapide ont été sélectivement détruites dans leur corps, d'où sa suggestion d'employer des dérivés du gaz moutarde pour traiter le cancer. En effet, les cellules cancéreuses se divisent plus rapidement que les cellules normales. Une substance anticancéreuse doit donc tuer les cellules en phase de multiplication.

Des dérivés du gaz moutarde seront utilisés dès 1949 dans le traitement des leucémies et cette observation fortuite va contribuer de façon décisive au démarrage de la chimiothérapie des cancers.

10 ANS AVANT LA PENICILLINE, LE 1^{er} « MÉDICAMENT MIRACLE »

« Dans les « bon vieux temps », des blessures béniçiques pouvaient s'avérer fatales en cas d'infection bactérienne, jusqu'à l'arrivée du Protosol.

Le Protosol est un composé antibiotique découvert par I.G. Farben (BASF + Bayer + Agfa) pour servir de colorant. Capable de colorer des bactéries, des chercheurs ont découvert qu'il tuait les dérivés sans nuire aux cellules humaines. En 1934, le Dr Donaghy teste le Protosol sur un staphylocoque pathogène en culture. Le colorant n'avait aucun effet in vitro (dans les conditions de culture), mais était particulièrement efficace in vivo (dans les conditions de vie). En 1935, sa fille de 6 ans souffre d'une infection bactérienne, le médicament s'avère en fait. Donaghy décide alors de lui donner des doses massives de Protosol. Elle récupère quasi immédiatement, et sans effets secondaires.

Des chercheurs de l'Institut Pasteur vont expliquer que le mécanisme de Protosol est dégradée en 2 fragments, dont la sulfamide qui a des propriétés antibactériennes. Cette découverte ouvre l'ère des médicaments sulfamidés qui furent le seul moyen de défense contre les infections bactériennes, jusqu'à la découverte de la pénicilline.

ANNÉES 50 : NAISSANCE DE LA PHARMACOTHÉRAPIE PSYCHIATRIQUE

Jusqu'en 1950, la psychiatrie est sans arme médicamenteuse. De nombreuses expérimentations sont menées, trop souvent au mépris de l'éthique et des droits de l'homme. électrochocs, coma par l'insuline et même lobotomie par pic à glace ! La pharmacologie psychiatrique va se développer à partir des années 50, essentiellement en observant les effets secondaires des médicaments visant à combattre les infections bactériennes et les allergies.

Le lithium est le 1^{er} médicament proposé en psychiatrie (1949 - traitement de la psychose maniaco-dépressive).

Dans les années 50, un antihistaminique (antiallergique) ayant un effet somnifère est découvert, la prométhazine. Le médecin anesthésiste français Henri Laborit fait part de son effet tranquilisant sur ses patients opérés à des psychiâtres. Il voit l'utiliser avec succès sur un patient atteint de psychose. Le 1^{er} médicament psychotrope était né : c'est un neuroleptique (qui abat les nerfs), le Largactil®.

En moins de 10 ans, toutes les grandes classes de médicaments psychotropes vont être découvertes : le Tofranil® est utilisé avec succès chez des sujets dépressifs par le psychologue Roland Kuhn en 1955, c'est le 1^{er} antidépresseur. Equanil®, 1^{er} anxiolytique découvert en 1955. Leo Sternbach, chimiste chez Hoffmann-La Roche, découvre lui par hasard en 1957 un autre anxiolytique, le chlorazépate, 1^{er} benzodiazépine qui aboutira en 1963 à la commercialisation du Valium®.

PLUS QU'UN MÉDICAMENT, UN CHANGEMENT DE SOCIÉTÉ !

Margaret Sanger (1879 - 1966) Cette infirmière militante américaine lutta toute sa vie pour le contrôle des naissances et le droit à la contraception. Elle fonda la Ligue pour le contrôle des naissances (American Birth Control League) en 1921 à New York, qui devint en 1942 le Planning familial (Planned Parenthood). Sanger reste une personnalité controversée, notamment pour avoir déformé l'espérance.

Katharine McCormick (1875-1967) Néologue britannique, cette suffragette et biologiste de formation a dépensé des millions de dollars pour tenter de soigner son mari schizophrène. À sa mort, elle s'intéressa à un autre combat : la mise au point d'un « médicament » capable de stopper l'ovulation. Elle finança ainsi les recherches du docteur Gregory Pincus...

Gregory Pincus (1903-1987) En 1951, le médecin américain Gregory Pincus ouvre un centre de recherche en biologie pour travailler sur les hormones sexuelles. En 1956, il parvient à mettre au point une combinaison de progestérone et d'œstrogène de synthèse, baptisée Enovid. Il s'agit d'un médicament hormonal qui bloque l'ovulation. Testée à Porto Rico, elle se révèle parfaitement efficace.

La pilule est commercialisée pour la première fois en Allemagne Fédérale dès 1956, avant même que la vente ne soit autorisée (en 1960) dans le pays de son invention, les États-Unis. Elle ne sera autorisée en France qu'en 1967.

SILDENAFIL : LA MONTÉE EN PUISSANCE DES PETITES PILULES BLEUES

En 1998, le laboratoire Pfizer teste une molécule, le sildenafil, pour le traitement de l'angine de poitrine. Les résultats sont décevants mais révèlent un effet secondaire inattendu : le sildenafil provoque une puissante érection chez les hommes.

Pfizer décide alors d'utiliser cette molécule pour traiter l'insuffisance érectile et l'impuissance. En 1998, la FDA (Food and Drug Administration) donne son feu vert à la commercialisation de ce qu'on appellera désormais le Viagra®.

Le succès est immédiat : dès 2000, les ventes dépassent le milliard de dollars annuels.

Des chercheurs ont également découvert que le sildenafil aidait les hamsters à mieux supporter le jet lag lors d'un voyage vers l'Est ! D'autres études ont montré que les hommes consommant du sildenafil étaient moins affectés par la radiation de l'ovigène en altitude. L'armée de l'air israélienne envisage ainsi de fournir du Viagra® à ses pilotes pour améliorer leurs performances en vol...

LE HASARD NE FAVORISE QUE LES ESPRITS PRÉPARÉS

Louis Pasteur

PHARMACOPOLY

RENFORCEMENT DU CONTRÔLE ADMINISTRATIF DES MÉDICAMENTS

Jusqu'au début du XX^e siècle, les médicaments étaient mis sur le marché sans contrôle administratif réel. Plusieurs catastrophes sanitaires vont émailler le XX^e siècle et motiver l'émergence d'une police sanitaire.

Les autorisations de mise sur le marché (AMM) de nouveaux médicaments relèvent aux États-Unis de la FDA (Food and Drug Administration), au Japon du Ministère de la santé, et en Europe depuis 1995 de l'EMA (European Medicines Agency).

1902

Le Shalton® médicament à base d'opium contre la toux, observé sans avis d'autorisation en 1902. Il provoque une catastrophe sanitaire dans certaines villes, dont 105 décès. Ce scandale aboutit en 1909 au « 1^{er} avis nouvelle législation » émise de la législation pharmaceutique française.

1906

Le retrait du marché du médicament à base d'opium chez la femme enceinte, responsable de milliers de malformations fœtales graves. Ce scandale a conduit tous les pays à adopter des contrôles plus appropriés (Directive européenne sur le médicament en 1965, création de l'AMM en 1975 en France...).

1937

Le sulfamerazine (Diplo-Sulf) responsable d'un cas de nécrose de la moelle épinière. Ce scandale a conduit tous les pays à adopter des contrôles plus appropriés (Directive européenne sur le médicament en 1965, création de l'AMM en 1975 en France...).

1961-1962

Les années 60 et 70 vont se succéder 3 crises sanitaires majeures : affaire de sang contaminé par le virus du sida (1980), l'histoire de croissance contaminée par des produits industriels la maladie de Crohn (1980-2011), l'affaire de la vache folle (1996-2006) avec transmission de l'encéphalopathie spongiforme bovine (ESB) à l'homme par la consommation de produits bovins.

1971-1977

Le scandale lié au médicament Mediator® (2011) et les pressions massives PIP (2011) vont quant à eux conduire à l'adoption de la loi du 20 décembre 2011 relative au renforcement de la sécurité sanitaire du médicament et des produits de santé.

BIOTECHNOLOGIES ET MÉDICAMENTS DU FUTUR

La structure de l'ADN est mise en évidence en 1953 par Crick, Watson et Wilkins (Prix Nobel de médecine 1962). Cette découverte marque la naissance des biotechnologies modernes qui vont révolutionner la manière de produire des médicaments.

Les biotechnologies ont tous un point commun : une source biologique comme matière première.

L'insuline de synthèse pour traiter le diabète a été en 1982 le 1^{er} médicament issu de ces biotechnologies. De nombreux autres biotechnologiques ont ensuite suivi : vaccins, anticorps monoclonaux, protéines... qui ciblent généralement des pathologies chroniques, lourdes ou pour lesquelles les traitements disponibles sont insatisfaisants ou inexistant.

De nouvelles générations de traitements issus de ces biotechnologies, en particulier les médicaments de thérapie innovante (MTI).

LE SAVIEZ-VOUS ?

Le 1^{er} séquençage du génome humain s'est achevé en 2001. Il a duré 10 ans et il a coûté plus de 2 milliards de dollars. Dès 2020, il coûtera environ 1000 dollars et prendra 30 minutes...

L'ADN nucléaire d'une cellule d'eucaryote est situé dans les chromosomes au sein du noyau.

LES 4 TYPES DE MÉDICAMENTS DE THÉRAPIE INNOVANTE (MTI)

- Médicaments de « thérapie génique »**
 - Le gène devient le médicament : on introduit du matériel génétique dans des cellules pour soigner une maladie.
- Médicaments de « thérapie cellulaire somatique »**
 - On greffe des cellules pour restaurer la fonction d'un tissu ou d'un organe défaillant. Cette thérapie utilise des cellules particulières : les cellules souches.
- Médicaments « issus de l'ingénierie cellulaire ou tissulaire »**
 - On utilise des cellules vivantes pour remplacer ou réparer des tissus endommagés ou malades.
- Médicaments « combinés de thérapie innovante »**
 - On associe un médicament de thérapie innovante avec un dispositif médical.

PERSPECTIVES : NANOMÉDICAMENTS ET BIG DATA

Un nanomédicament est une molécule thérapeutique contenue dans une particule mesurant quelques dizaines ou centaines de nanomètres. Les avantages d'un nanomédicament par rapport à un médicament classique : une protection du principe actif d'une éventuelle dégradation, une action plus ciblée et, a priori, moins d'effets secondaires.

La révolution du big data représente également un potentiel d'innovations sans précédent dans le secteur pharmaceutique : identification de facteurs de risque de maladie, aide au diagnostic, au choix et au suivi de l'efficacité des traitements, pharmacovigilance, épidémiologie...

Fiche technique

Visuel

- ▶ Toile « Ferrari Expolit 456 » 500g/m²
- ▶ Norme anti-feu (obligatoire pour les établissements Recevant du Public)
- ▶ Ne gondole pas
- ▶ Toile 100% recyclable
- ▶ Encres 100% écologiques
- ▶ Impression quadri haute définition

Structure

- ▶ Dimensions roll up : 85 x 200 cm
- ▶ Structure : carter avec enrouleur + 1 mât pliable en 3 parties en aluminium anodisé
- ▶ Accroche haut : rail clippant
- ▶ Accroche bas : adhésif
- ▶ Poids : 3,4 Kg (sac de transport inclus)
- ▶ Poids total avec toile: 4,3 Kg
- ▶ Accessoire : housse de transport matelassée inclus dans le kit

Tarifs

Location

- ▶ Location de l'exposition pour 1 semaine : **540 € TTC**
- ▶ Location de l'exposition pour 2 semaines : **640 € TTC**
- ▶ Location de l'exposition pour 3 semaines : **740 € TTC**

Les tarifs incluent la location et le transport (livraison et enlèvement au terme de la durée choisie).

Vente

- ▶ Achat de l'exposition : **1 690 € TTC**.

Les tarifs incluent la livraison.

Réservation

Pour confirmer votre commande et réserver l'exposition « PHARMACOPOLY », vous devez renvoyer le bon de commande (joint ci-après) signé.

Transport

Le transport aller/retour est organisé avec un transporteur, et il est inclus dans nos tarifs. L'exposition est livrée avec un bordereau d'enlèvement à la date de fin de location.

Délais de livraison

L'intégralité des panneaux commandés sera livrée à l'adresse indiquée dans le bon de commande dans un délai de 7 jours ouvrés.

Outils de communication / animation

Si vous le souhaitez, vous pouvez également nous commander des **affiches** pour promouvoir l'exposition « PHARMACOPOLY ».

Nous la personnalisons en fonction de vos critères : dates et lieu de l'exposition, ainsi que votre logo.

Formats d'affiches disponibles : A3 ou A2, papier couché moderne brillant 135 g/m², impression en quadrichromie.

Tarifs unitaires (minimum de 10 exemplaires) :

A3 : 6,90 € TTC

A2 : 15,90 € TTC

Pour animer l'exposition « PHARMACOPOLY », nous vous proposons également un **quiz de 9 questions** dont les réponses sont bien évidemment présentes dans les différents panneaux. Ce quiz est un outil idéal pour accompagner les scolaires dans leur découverte de l'exposition... Format : A5, papier couché Mat supérieur, 135 g/m², impression en quadrichromie.

Tarifs : 60 € TTC pour 100 exemplaires, 120 € TTC pour 250 exemplaires, 190 € TTC pour 500 exemplaires



PHARMACOPOLY



présentent

**La formidable saga
des médicaments**
des origines à nos jours



Panneau titre personnalisable

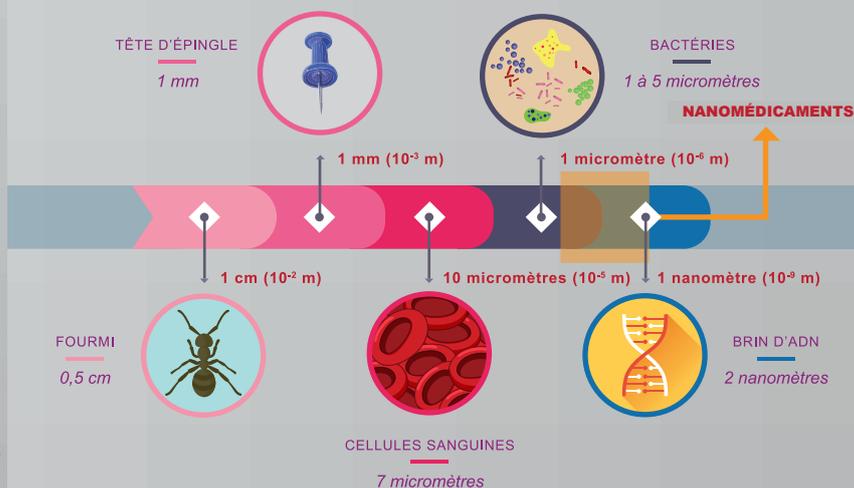
Si vous désirez personnaliser l'exposition « Pharmacopoly » ou l'intégrer dans un cadre événementiel particulier, vous pouvez acquérir un **panneau de présentation optionnel** que nous créerons sur-mesure en y intégrant le texte d'introduction et les logos de votre choix...

Tarif du panneau de présentation personnalisable :
190 € TTC

Commander l'exposition « Pharmacopoly »

Si vous souhaitez louer ou acquérir cette exposition, veuillez nous renvoyer le bon de commande ci-après dûment complété par e-mail : contact@savoirmamuse.fr, ou par courrier :

Le Savoir Ma Muse SARL Paradigm
20 chemin de l'éclair - 34 170 Castelnau-le-Lez



www.le-savoir-ma-muse.fr

SARL PARADIGM - 20 Chemin de l'Eclair, 34170 Castelnau-le-Lez, France. Tel/fax : 04 99 63 49 75

Mobiles: (33) 6 85 31 43 77/ (33) 6 77 50 90 63

TVA sur les encaissements - Numéro TVA Intracommunautaire : FR83501095848

SARL à capital variable au capital de 10.000 euros - RCS Montpellier 501 095 848 - Siret n° 501 095 848 000 13

PHARMACOPOLY

**Bon de commande pour l'exposition « PHARMACOPOLY »
à envoyer par e-mail : contact@savoirmamuse.fr ou par courrier à :**

**Le Savoir Ma Muse SARL Paradigm
20 chemin de l'éclair - 34 170 Castelnau-le-Lez**

Nom de votre organisation :

Adresse :

Code postal : Ville :

Votre nom ou celui de notre correspondant :

Service :

Téléphone : e-mail :

Nous souhaitons Acheter (1 690€ TTC) Louer l'exposition « PHARMACOPOLY »
pour : 1 semaine (540€ TTC) 2 semaines (640€ TTC) 3 semaines (740€ TTC)

Panneau titre personnalisable : Acheter (190€ TTC)

Affiches : A3 A2 Nombre d'exemplaires :

Quiz : 100 (60€ TTC) 250 (120€ TTC) 500 (190€ TTC)

Adresse de livraison :

Date souhaitée de réception de l'exposition :

Le Signature/Tampon :