

Les grandes innovations scientifiques et technologiques

Il s'agit du 1^{er} thème abordé dans l'année. Il s'inscrit dans la 1^{ère} partie d'histoire sur « **un siècle de transformation scientifiques, technologiques, économique et sociales** ». Cette première partie ouvre le programme d'histoire et présente **une nouveauté pour la classe de 3ème**. Nous avons gardé cette programmation afin de montrer que le XX^{ème} siècle ne doit pas être seulement appréhendé comme un siècle de destructions, de guerres... mais aussi comme un siècle marqué par les progrès divers et accélérés qui posent des défis aux sociétés contemporaines. **15 % du temps consacré à l'histoire est réservé à cette 1^{ère} partie, soit 5 à 6 heures**. La fiche ressource sur ce thème précise que le professeur peut construire son projet sur la base de **2 heures**.

Il est spécifié que cette étude doit être conduite à partir de l'exemple de la médecine. L'objectif à atteindre par les élèves est de :

- Décrire l'évolution d'un aspect de la médecine
- Expliquer son impact sur la société

Il est cependant important de revenir sur les termes employés dans le titre de ce thème.

- **Innovation** : C'est l'application industrielle et commerciale d'une invention, l'invention étant le résultat d'une découverte
- **Innovations scientifiques** (sous entendu dans le cadre de la médecine) : il s'agit des sciences biomédicales qui ont pour objectif l'étude des organismes vivants et les réponses que ceux-ci manifestent à des traumatismes ou à des états pathologiques (ex. : inflammation, infection...). Elles contribuent ainsi à la mise en place de nouvelles thérapeutiques. Au XX^{ème} siècle apparaissent ainsi des sciences fondamentales biomédicales : virologie, immunologie, (étude du système immunitaire), génétique.
- **Innovations technologiques** (sous entendues liées à la médecine) : elles renvoient à la réalisation d'objets. Il ne faut pas confondre « technologique » et « technique » qui elle renvoie davantage aux procédés. Ainsi l'imagerie médicale, les prothèses, l'endoscope...

Mais il va de soit qu'on ne peut dissocier innovations scientifiques et innovations technologiques dans le médical. Ainsi les progrès technologiques ont permis de faire des avancées considérables dans le domaine scientifique.

On peut à ce propos distinguer deux grandes phases au XX^{ème} siècle :

- **la première moitié jusqu'à la Seconde Guerre mondiale** ; qui est davantage un temps de capitalisation des progrès spectaculaires qui ont été faits au XIX^{ème} siècle.
- **La seconde moitié du XX^{ème} siècle** qui se caractérise par une explosion des techniques et des technologies.

Ainsi de nombreuses disciplines médicales ont fait leur apparition ou ont connu un essor considérable au XX^{ème} siècle :

- La **cardiologie** : qui comprend la compréhension des mouvements du cœur mais aussi l'évolution des techniques d'exploration cardiaque ;
- L'**hématologie** : développement de la transfusion sanguine ;
- La cancérologie (ou oncologie, de oncogène : gène qui favorise la survenue d'un cancer) ;
- L'**allergologie** ;
- La **contraception** ;
- La **psychiatrie** ;
- Les **examens paracliniques** (radiologie, imagerie médicale, électroencéphalogramme) ;
- La **chirurgie** qui englobe l'essor de la transfusion et de la réanimation, de l'anesthésie, le développement des techniques chirurgicales nouvelles comme les prothèses et le laser, la microchirurgie (grâce à l'utilisation du microscope, des interventions sur des structures de petites tailles comme les vaisseaux sanguins, les nerfs ou les yeux peuvent se faire), la transplantation d'organe et enfin l'essor des disciplines de la chirurgie (cardiaque, réparatrice, neurologique).

En parallèle de toutes ces innovations, il faut tenir compte de leur **impact sur la société**.

1. Ces nouvelles pratiques médicales ont entraîné des nouvelles questions liées à l'**éthique**.

On parle souvent à ce propos de bioéthique :

- La nouvelle définition de la mort (non plus cardiaque, mais cérébrale),
- La question de la souffrance (avec l'euthanasie),
- Les questions de sexualité et de reproduction,
- La question du secret médical dans un contexte d'informatisation généralisée.

2. De même, on ne peut s'empêcher de se poser les questions relatives à l'**économie de la santé** (inégalités d'accès aux soins, naissance et développement de l'industrie pharmaceutique...)

3. Enfin, les **interrelations entre guerre et médecine** peuvent être abordées : essor de la chirurgie réparatrice et des prothèses pendant la Première Guerre mondiale, essor de la transfusion et de la réanimation et expérimentations médicales par les médecins nazis pendant la Seconde Guerre mondiale...).

Après avoir expliqué ce qu'aborde ce sujet, il est important de relever les pièges à éviter qui sont rappelés dans la fiche ressource :

- Dresser un catalogue d'invention ou d'inventeurs du XX^{ème} siècle.
- Ne faire qu'une histoire techniciste ou scientifique qui oublierait le rapport aux sociétés.

Avant de passer à un cas concret, il est important de voir ce que les disciplines scientifiques (SVT, physiques-chimie et technologie) font de leur côté à ce sujet. Si notre objectif n'est pas de faire un cours de science, il est difficilement envisageable de faire cours sans aborder certaines notions scientifiques.

C'est avant tout en SVT que les élèves vont aborder ces notions.

- **En 6^{ème}** : les élèves abordent la notion de cellule comme unité d'organisation des êtres vivants.
- **En 5^{ème}** : l'un des thèmes aborde le fonctionnement de l'organisme et les besoins en énergie. L'objectif ici est de montrer le fonctionnement et l'organisation des appareils digestifs, respiratoires et circulatoires qui contribuent à approvisionner tous les organes en matériaux pouvant libérer de l'énergie afin d'assurer le fonctionnement de l'organisme. Le rôle des poumons et des reins permettant d'éliminer les déchets liés au fonctionnement de l'organisme est également étudié.
- **En 4^{ème}**, la reproduction humaine, le système nerveux, la communication au niveau cellulaire sont abordés.
- **En 3^{ème}** :
 - L'unité et la diversité de l'espèce humaine est abordée à partir de la notion de programme génétique (chromosomes, ADN)
 - Les risques infectieux et la protection de l'organisme permettent :
 - d'expliquer comment l'organisme réagit face à une contamination.
 - de montrer que l'activité du système immunitaire est permanente.
 - De montrer que le fonctionnement du système immunitaire peut être perturbé (sida, allergies...)

Dans cette partie, les élèves sont donc censés aborder les thèmes suivants : bactérie, virus, antiseptiques, antibiotiques, vaccination.

- La responsabilité humaine en matière de santé et d'environnement à travers les maladies nutritionnelles et certains cancers, les transplantations (dons d'organes, de cellules...)

Le fait que les élèves n'abordent toutes ces notions que dans le courant de l'année de 3^{ème} soulève un problème : nous allons entamer l'année en employant sans doute ces termes sans qu'ils aient de véritables connaissances là-dessus.

En physique-chimie et en technologie, le thème transversal de la santé est davantage abordé sous l'angle de la prévention : risques liés à la consommation d'alcool, produits allergènes...

On peut donc dresser une liste de quelques thèmes qui abordent à la fois les innovations scientifiques et technologiques dans la médecine et leurs conséquences sociétales.

	Innovations scientifiques et technologiques	Conséquences sociétales
La maternité <i>(thème proposé par la fiche ressource)</i>	Permet d'aborder les principales transformations technologiques et scientifiques dans la médecine : diagnostic prénatal par amniocentèse, accouchement par césarienne, sous péridurale, technique de procréation médicalement assistée, technique de l'imagerie médicale (échographie), progrès génétique, IVG...	- inégalités Nord / sud - questions d'éthiques : IVG, eugénisme, procréation au-delà de l'âge normal (record actuel 67 ans)
Antibiotiques et leur diffusion	- Découverte de la pénicilline - Flemming - Développement de l'industrie pharmaceutique	- Industrie pharmaceutique - Rôle de la pénicilline pendant la Seconde Guerre mondiale
La vaccination	-	-
La lutte contre la tuberculose	- Permet d'aborder les progrès de la biologie et de la chimie qui à leur tour ont permis le développement d'instruments de prévention, de diagnostic et de traitement, qui ont fait reculer la maladie	- Fortes disparités Nord/Sud -
Greffe, transplantations Prothèses	- Permet d'aborder les progrès	- Problèmes d'éthique liés au don d'organe (identité du donneur, respect des vœux du donneur et de ses proches)
L'imagerie médicale	- Radiologie (rayon X), scanner, IRM	- Les principes d'éthique que l'imagerie médicale soulève sont de l'ordre de la Responsabilité et de la compétence de l'imagier, de l'information du patient et de son consentement, du respect de son intégrité et de son identité. - Les coûts conséquents pris en charge par des acteurs multiples et justifiés par l' utilité sociale de la recherche
La chirurgie	-	-

Comment les manuels scolaires abordent-ils cette question ?

	Thème de l'étude cas choisi	Critiques
Belin	La pénicilline et les antibiotiques	Le dossier passe un peu vite sur l'impact sur la société de cette innovation. Il insiste avant sur la résistance aux antibiotiques.
Bordas	○ Une innovation médicale : la pénicilline	Intéressant pour étudier le rôle de l'industrie pharmaceutique. Passe trop vite sur les conséquences au niveau de la santé. À travers une affiche publicitaire de 1944, on sait juste que ça sauve la vie des soldats américains.
	○ Un siècle d'innovation pour la chirurgie	Intéressant pour montrer les interrelations entre guerre et progrès chirurgicaux.
Hachette	La révolution des antibiotiques	Dossier intéressant. Il prend en compte le rôle de l'industrie pharmaceutique.
Hatier	Les progrès de la médecine au XX ^{ème} siècle	Analyse qui part dans tous les sens. Il s'agit plus d'un catalogue d'innovations. L'impact sur la société est abordé de manière bien trop succincte.
Magnard	Un progrès de la médecine : les antibiotiques	Dossier très bien fait. Prend vraiment en compte la dimension sociétale de cette innovation.
Nathan	La médecine depuis 1914, des avancées fulgurantes	Le dossier est juste un catalogue des innovations.
Le Livre Scolaire	○ La naissance de l'imagerie médicale	Pas de dimension sociétale dans ce dossier.
	○ La lutte contre la tuberculose	Présence de documents intéressants pour prendre en considération les inégalités dans le monde face au traitement de la maladie.

Le thème qui revient le plus souvent est celui des antibiotiques. Le problème notable de certains de ces dossiers est de minimiser l'impact sur les sociétés de ces innovations.

Après avoir étudié l'un de ces sujets, il ne faut oublier de mettre en perspective cet aspect de la médecine au XX^{ème} siècle en liaison avec les innovations scientifiques et technologiques de manière générale.

Références bibliographiques et sitographiques :

- Fiche ressource 3^{ème} : Les grandes innovations scientifiques et technologiques.
- ALLAMEL-RAFFIN Catherine, LEPLÈGE Alain, *Histoire de la médecine*, Paris, DUNOD, coll. Les Topos, 2009, p. 50-62.
- DACHEZ Roger, *Histoire de la médecine de l'antiquité au XX^{ème} siècle*, Paris, Taillandier, 2008, p. 533-597.
- GONZALÈS Jacques, *Initiation à l'histoire de la médecine et des idées médicales, Comprendre pour mieux savoir (2^{ème} édition)*, Paris, Heures de France, p. 123-181.
- HALIOUA Bruno, *Histoire de la médecine (3^{ème} édition)*, Paris, Masson, Coll. Abrégés, 2009, p. 203-247.
- http://www.pedagogie.ac-nantes.fr/1333610572026/0/fiche___ressourcepedagogique/&RH=HG
(Proposition d'une séquence de travail sur la vaccination)
- http://www.ac-paris.fr/portail/jcms/p1_518902/les-grandes-innovations-scientifiques-et-technologiques-au-xxe-siecle
(Proposition d'une séquence de travail sur l'imagerie médicale)
- <http://www.ethique.inserm.fr/inserm/ethique.nsf/PageByName/Chirurgie>
(Site de l'université Paris Descartes sur l'éthique en médecine)