

Correction de l'activité documentaire : Les débuts des télécommunications (Belin p. 92)

La télécommunication par fil

1. Ethymologie du mot télégraphe : Ce mot vient de l'association de deux termes grecs : tête signifiant loin et graphein, écrire. Il désigne un appareil ou un organisme de télégraphie. Ce dernier terme désignant un système de télécommunication dans lequel les informations transmises sont destinées à être enregistrées à la réception sous forme de document graphique.
2. La différence fondamentale entre le messenger et les télégraphes de Chappe et de Morse tient dans le support de l'information transmise. Dans le premier cas, il y a transport de matière alors que pour les télégraphes, il n'y a que transport d'énergie.
3. Pour transmettre simultanément deux signaux, il fallait avec le télégraphe de Chappe et la première version de celui de Morse, disposer de deux canaux de transmission : deux séries de moulins dans le premier cas (Inimaginable !), deux lignes dans le deuxième (Déjà plus facilement réalisable ;o)).

Les ondes électromagnétiques

4. Le circuit étudié dans le tronc commun qui permet l'apparition d'un courant électrique pseudo-périodique amorti est le circuit RLC. La résistance R est celle de l'ensemble des matériaux du circuit, la capacité C celle de l'éclateur dont il est dit qu'il est un condensateur et le coefficient d'auto-inductance L celui de la bobine de Ruhmkorff.
5. La célérité des ondes électromagnétiques dans le vide est $c = 3.10^8 \text{ m.s}^{-1}$.
6. La constatation par Hertz de la présence de phénomènes de réfraction et de diffraction des ondes électromagnétiques, comme il en existe pour la lumière, est un des éléments qui prouva que les ondes électromagnétiques et la lumière sont de même nature.

De Hertz à Marconi : la naissance de la radio

7. La limaille de fer n'est pas très conductrice car elle n'est pas composé d'un seul morceau de fer mais d'une multitude de petits brins qui ne se touchent que par endroits et ne facilitent pas le passage des électrons.
8. Les expériences de Branly permettent par la mise au point du tube à limaille (appelé radioconducteur par son concepteur) d'améliorer la partie réception du montage de Hertz.
9. Les initiales TSF signifient télégraphie sans fil.

Principe du radiotélégraphe

10. Le dispositif de Marconi permet d'émettre, par ondes hertziennes, un message codé en morse. En effet, son dispositif d'émission est capable de former une série d'étincelles pendant une durée suffisamment longue et contrôlable par un opérateur agissant sur un interrupteur.

Correction de l'activité documentaire : Ondes hertziennes

1. Définition d'une onde : modification temporaire des propriétés physiques, se déplaçant avec transport d'énergie mais sans transport de matière.
2. Les ondes peuvent être mises en évidence par des phénomènes de diffraction ou d'ondes stationnaires (a priori les phénomènes d'interférence n'ont pas été abordés).
3. Unification des forces électriques et magnétiques ; existence d'ondes électromagnétiques ; vitesse finie des ondes électromagnétiques ; la lumière est une onde électromagnétique.
4. Les ondes électromagnétiques n'ont pas besoin de support matériel pour se propager.
5. Vitesse mesurée pour la lumière égale à celle prévue pour les ondes électromagnétiques.
6. Longueurs d'onde (fréquences) des ondes lumineuses comprises entre 400 nm ($7,5 \times 10^{14} \text{ Hz}$) et 780 nm ($3,8 \times 10^{14} \text{ Hz}$)
7. Le texte indique que Hertz utilisait des fréquences de l'ordre de quelques centaines de mégahertz. Pour 500 MHz, et une vitesse c, on obtient une longueur d'onde de 0,6 m.

Correction de l'activité documentaire : Rayons X

1. On observe une propagation rectiligne pour les deux types de phénomènes.
2. Les rayons cathodiques sont déviés par un champ magnétique , au contraire des rayons X.
3. Les rayons cathodiques sont un déplacement de particules chargées : Perrin a montré que ces rayons apportent des charges sur un électroscope ; de plus la déviation de ces rayons par un champ magnétique rappelle l'action d'un tel champ sur un fil parcouru par un courant (charges en mouvement). Les rayons X sont des ondes : diffraction.
4. Les rayons X et les rayons ultraviolets donnent tous les deux une luminescence de certaines substances fluorescentes (texte). On sait de plus que les rayons X impressionnent certaines pellicules photographiques. Par contre les rayons X passent à travers de nombreuses matières opaques aux rayons UV ; en 1895 on n'avait pas réussi à montrer de phénomènes de diffraction ou de réfraction pour les rayons X. Les deux rayonnements sont de même nature (ondes électromagnétiques) mais les longueurs d'ondes des rayons X sont plus faibles que celles des rayons UV.
5. La longueur d'onde des rayons X est donc de l'ordre des distances entre noyaux : 10^{-10} m . La vitesse de propagation des ondes électromagnétiques dans le vide étant c, on obtient une fréquence de l'ordre de $3 \times 10^{18} \text{ Hz}$.