

Travail de Maturité 2017 - Physique (sujet 8)

Autour de l'électromagnétisme

L'électromagnétisme est un domaine de la physique qui étudie le comportement des particules chargées électriquement lorsqu'elles se déplacent dans un champ électrique et/ou un champ magnétique. Avec la mécanique, c'est une des branches les plus importantes de la physique et son domaine d'application est très vaste. Il permet bien entendu de comprendre l'électricité (ainsi que les bases de l'électronique) dont l'utilité dans notre société n'est plus à démontrer. En outre, en intégrant la notion d'ondes électromagnétiques, les phénomènes optiques peuvent être interprétés comme des applications de l'électromagnétisme. Avec la mécanique quantique, l'électromagnétisme permet également d'expliquer l'existence et la cohésion des atomes ou des molécules. De ce fait, il est à la base des recherches en nanotechnologies.

Ce Travail de Maturité propose d'étudier l'électromagnétisme à travers une ou plusieurs expériences réalisables dans les laboratoires de physique du gymnase.

Les élèves ayant la physique en discipline fondamentale (DF) ou prévoyant de la choisir comme option complémentaire (OC) en 3^{ème} année devront donc, dans un premier temps, acquérir quelques notions fondamentales en électromagnétisme. Puis, dans un second temps, ils réaliseront une expérience afin d'observer les phénomènes électromagnétiques et confronter les résultats expérimentaux à la théorie.

Pour les élèves en option spécifique (OS) « physique et applications des mathématiques », l'électromagnétisme faisant partie intégrante du programme de physique en 2^{ème} et 3^{ème} année au gymnase, le travail consistera à mettre sur pied une expérience faisant intervenir des phénomènes électromagnétiques puis, à simuler ces phénomènes informatiquement. On pourra alors comparer les résultats expérimentaux et numériques.

Dans tous les cas (DF, OC ou OS), le travail pourra être complété par l'étude d'une application concrète de ces phénomènes (spectrométrie de masse, accélérateur de particules, ...).

L'objet de ce Travail de Maturité est bien entendu à caractère scientifique. Cependant, il n'est pas exclusivement destiné aux élèves d'OS « physique et applications des mathématiques ». Il s'adresse aussi aux élèves motivé-e-s ayant la physique en DF, ainsi qu'à celles et ceux qui prévoient de suivre l'OC « physique » en 3^{ème} année.

Nombre maximal de groupes : 3

Laurent Locatelli