

Avant-propos

L'histoire des sciences, ou plus exactement celle de la physique est loin de ressembler à l'écoulement d'un long fleuve tranquille. De tout temps, on a utilisé les théories présentes et qui nous donnaient satisfaction. Mais un jour, une expérience sème le doute et la panique. Il faut trouver une solution. Deux possibilités : soit on essaye de trouver une solution qui préserve les connaissances acquises, soit on ose remettre en question les théories existantes. Généralement, cela sera la première possibilité qui sera utilisée. Prenons un exemple.

Suite à l'expérience d'Oersted, Ampère effectue une série d'expériences sur les interactions magnétiques des courants. Pour cela, il a défini un « courant magnétique » qui n'a rien à voir avec un déplacement de charges électrostatiques. En 1827, il publie sa « *théorie mathématique des phénomènes électrodynamiques, uniquement déduite de l'expérience* », théorie qui est encore utilisée aujourd'hui, presque sans changement. Mais le fait d'avoir deux courants différents impose deux théories, une pour l'électrostatique avec les unités ESCGS, l'autre pour l'électromagnétisme avec les unités EMCGS.

Arrivent le télégraphe et les lignes télégraphiques. Les caractéristiques d'une ligne télégraphique dépendent de sa capacité et de son inductance par unité de longueur, capacité et inductance qui résultent de deux théories différentes. Il fallait donc trouver un lien entre ces deux courants. Faraday d'une part, Weber d'autre part, ont montré qu'un courant électrostatique produit des effets magnétiques, et qu'un courant magnétique peut charger une bouteille de Leyde. Il était donc nécessaire de trouver une constante qui permette de transformer un courant magnétique en un courant électrostatique.

En 1856, après bien des difficultés, Weber et Kohlrausch déterminent expérimentalement ce rapport et, à leur grande surprise, ils trouvent qu'il est égal à la vitesse de la lumière ! Mais un courant divisé par une vitesse ne donne pas un courant, mais

une densité linéaire de charge. Les forces magnétiques ne seraient donc pas dues à des courants comme le montrent les théories d'Ampère, mais à des charges, sa théorie devrait être revisitée, ce qui est inadmissible.

Le courant d'Ampère étant défini par la force s'exerçant entre deux courants, si dans cette formule on met en évidence le I/C qui multiplie chacun des courants, c'est la force qui sera divisée par C^2 et non plus le courant. La théorie d'Ampère est ainsi sauvée. Mais quelques années plus tard, Maxwell calcule la vitesse de déplacement des perturbations électromagnétiques sur une ligne et trouve que cette vitesse est égale au rapport existant entre les courants électrostatiques et magnétiques. Cette vitesse est donc bien une vitesse réelle et constitue une caractéristique fondamentale des courants utilisés dans l'électromagnétisme. Elle devrait être considérée comme une vraie vitesse. Mais on choisit de l'ignorer. La lettre V qui, à l'époque, représentait la vitesse de la lumière, et la lettre C qui représentait ce fameux rapport seront rassemblées dans la lettre c , et la vie redeviendra ce qu'elle était auparavant.

Enfin presque ! La dualité de cette constante qui représente soit la vitesse de la lumière, soit une constante physique qui intervient dans les formules du magnétisme continuera à intriguer certains physiciens (dont Einstein). En plus de l'ESCGS et de l'EMCGS, deux nouveaux systèmes d'unités incluant cette vitesse seront utilisés, le Gaussian System et l'Heaviside-Lorenz System.

Finalement, Giorgi en introduisant l'ampère comme nouvelle unité fondamentale, camouflera ce c^2 dans les constantes ϵ_0 et μ_0 , et l'on n'entendra plus jamais parler de ce fameux rapport. Je ne sais si cette dissimulation a été volontaire ou involontaire de la part de Giorgi. Mais que ce serait-il passé si, à l'origine, on avait admis que la vitesse de la lumière était une des causes fondamentales du magnétisme ? C'est un des points que j'ai voulu développer.

Durant ma longue vie d'étudiant, d'ingénieurs, d'enseignant et de retraité, j'ai repéré un grand nombre de ces cas où une expérience conduit à une impasse. On trouve une réponse, généralement mathématique, qui résout le problème de l'expérience, mais qui, physiquement, conduit très souvent à des invraisemblances qui seront ignorées.

Le travail que je vous soumetts est simplement une analyse de ces cas particuliers d'omission ou de bizarreries. En regard des solutions « officielles », je propose d'autres hypothèses qui pourraient être utilisées comme une alternative, mais elles ont souvent des conséquences sur l'ensemble des théories actuellement utilisées et, parfois, elles nous apportent quelques surprises. Par exemple, sans utiliser autre chose que nos connaissances actuelles, un simple produit scalaire peut nous conduire vers le milieu énergétique nécessaire à la propagation des ondes électromagnétiques.

Mon travail consiste le plus souvent à faire une analyse des concepts physiques les plus simples. Prenons comme exemple l'axiome « *Action=Réaction* ». C'est une vérité première élémentaire qui est universellement reconnue. Le premier point à relever est que ce concept doit être vérifié, quelle que soit la distance séparant l'action de la réaction, c'est-à-dire qu'il doit être vérifié avec des forces qui ne se propagent pas avec une vitesse infinie. On peut montrer qu'il n'est pas nécessaire d'utiliser la relativité générale pour que cet axiome soit satisfait, des solutions simples et logiques sont possibles.

Maintenant, une masse qui serait seule dans l'univers ne peut recevoir de force, il manque la réaction et le référentiel. Cet axiome exige donc que nous ayons deux masses au minimum pour produire et mettre en évidence un mouvement. Dans ce cas, les deux masses seront accélérées avec une accélération fonction de leur masse. Mais la seule accélération que l'on peut mesurer, c'est l'accélération d'une masse relativement à l'autre. Si M_1 attire M_2 , M_2 attire M_1 , les deux masses sont accélérées et l'on ne peut mesurer que la somme de ces accélérations. Il en résulte que si une masse ne peut être accélérée sans l'action d'une autre masse, cela signifie que l'inertie n'est pas la propriété intrinsèque d'une seule masse. Elle doit être une fonction de deux masses au minimum. Nos analyses et nos lois se faisaient toujours relativement à la terre. Une masse tombant à la surface de la Terre ne peut accélérer cette dernière. Effectivement, la terre possède une masse tellement importante que son accélération sera toujours négligeable. Mais ce n'est pas toujours le cas. Nos lois ne décrivent donc que des cas particuliers.

Si l'accélération est une grandeur relative, la vitesse et l'énergie le seront également. Dans une formule exprimant la relativité, tous les termes exprimant cette relativité devraient y figurer, et la symétrie de l'expression, principe si cher à Poincaré, devrait être respectée. Et la relativité qui se révélera la plus fondamentale sera la relativité de l'énergie, qui intervient quel que soit le type d'énergie envisagée. De ce fait, l'énergie deviendra le concept physique le plus important. Comme il intervient dans toutes les parties de la physique, c'est un concept qui devrait être utilisé comme unité fondamentale.

Ce sont toujours des lois et des principes très simples qui seront revisités. Par exemple, la structure des champs entre les plaques d'un électromètre permettra la définition du milieu nécessaire à la transmission des forces et ondes électromagnétiques. Une analyse approfondie des phénomènes les plus élémentaires de la physique nous amènera souvent des éclairages nouveaux, voire très surprenants.

Maintenant un dernier point. En science, il n'y a pas de « *vérités* », voire de « *vérités premières* ». Bien que souvent employés, ce sont des termes qui devraient être réservés à la religion, car ils vont constituer des dogmes qui sont, par définition, immuables.

Bien que par habitude j'utiliserais souvent ces termes, en science, nous n'avons que des hypothèses, hypothèses qui peuvent être primordiales, initiales ou même fondamentales, mais qui restent des hypothèses.

De ce fait, on doit toujours pouvoir réexaminer une hypothèse, qu'elle soit récente ou très ancienne, et c'est ce que nous ferons. Si vous ne croyez pas que l'on peut réinterpréter des « *vérités premières* », cet ouvrage ne vous est pas destiné.

Lors de l'élaboration de ce livre, j'avais placé certains passages caractéristiques de ce travail sur Internet. Cela m'avait valu un grand nombre de questions. Pour essayer d'anticiper ces questions, j'ai choisi d'utiliser dans ce livre la forme d'un dialogue, dialogue avec les êtres imaginaires qui peuplaient mes rêves de physique. Après chaque hypothèse émise, ces contradicteurs virtuels vont essayer d'imaginer toutes les conséquences de ces suppositions, tous leurs antagonismes. Et c'est souvent plusieurs mois plus tard qu'un de mes interlocuteurs virtuels me posera la question embarrassante, question qui me remettra en question. De ce fait, mon travail n'avance que très lentement, près de vingt ans jusqu'à aujourd'hui.

Enfin une dernière remarque. Avant d'analyser la physique, j'ai pensé qu'il serait utile de s'analyser soi-même, de décomposer notre manière de penser et de raisonner. En étant conscient de notre manière de travailler, de nos qualités et de nos défauts, on peut envisager de manière plus sereine, l'analyse des décisions prises par nos prédécesseurs. Ce ne sont pas forcément des erreurs, car ces décisions ont été prises en fonction des « *vérités premières* », qui étaient en vigueur en ce temps-là.

Je vous souhaite une bonne lecture.

Jean-Pierre SÉRODINO

Ingénieur électricien
Professeur retraité
de l'Ecole d'ingénieurs de Genève (HES)