

LES MATHÉMATIQUES (APPLIQUÉES?) ET LA PHYSIQUE

Après cette vision très abstraite des mathématiques, essayons d'en brosser un portrait plus appliqué en décrivant les relations qu'elle entretient avec la physique, en notant bien que tout ce qui sera écrit à ce sujet pourrait l'être pour la recherche industrielle, en particulier dans le monde de l'automobile, de l'aéronautique, de l'espace ou encore des télécommunications...

Le physicien, observateur et arpenteur de l'Univers

Rappelons d'abord que la tâche première du physicien est de regarder, d'observer ce qui l'entoure, au plus près comme au plus loin. Le sens de la vision joue ici un rôle essentiel et il est d'ailleurs très certainement à l'origine de notre curiosité scientifique en nous permettant de constater des régularités, des symétries, des invariances... autour de nous et « jusqu'à l'infini ». Mais d'ailleurs, que serait notre conception de la réalité sans nos yeux ? Par exemple, imaginerait-on le cosmos que l'on peut voir, mais pas toucher ?

Ensuite, le physicien mesure (des longueurs, des vitesses, des températures...). On notera qu'aujourd'hui, qu'il s'agisse d'observations ou de mesures, il est rare, en ce qui concerne en particulier la physique fondamentale, que ces opérations puissent être menées sans un appareillage tout à la fois très complexe et fort coûteux, limitant par là même nos possibilités. À titre d'exemple, l'étude expérimentale des particules dites *élémentaires* se fait à l'aide d'accélérateurs (de particules) tels le LHC¹ du Cern² à Genève. Cette « machine » titanesque est à l'intérieur d'un tunnel de 27 kilomètres de circonférence et ses quatre grands détecteurs³ pèsent entre 5 600 et de 12 500 tonnes chacun⁴. Il en est évidemment de même à l'autre bout de l'échelle et l'on peut imaginer sans trop de peine la difficulté qu'il y a à observer les galaxies lointaines et à en mesurer les masses et les distances.

Montrons en quelques images (toutes nées des mathématiques comme cela sera détaillé par la suite) ce que décrit la physique aujourd'hui.

1. Large Hadron Collider.

2. Centre européen de la recherche nucléaire.

3. ALICE, ATLAS, CMS et LHCb.

4. À comparer aux 7 300 tonnes de la charpente métallique de la tour Eiffel...

Échelle : $8.8 \cdot 10^{+26}$ mètres

L'Univers observable et au-delà, dans le « multivers »...



L'expansion de l'Univers