Notions de physique

Quelques vérités scientifiques étonnantes

Voici quelques thèses scientifiques qui contredisent notre opinion spontanée :

- La Terre est ronde.
- La Terre tourne : nous nous déplaçons à 1000 km/h.
- Principe d'inertie : tout corps persiste dans son mouvement, sauf s'il en est empêché. Une balle lancée en l'air dans un train retombe dans la main du lanceur : du point de vue du train, sa trajectoire est verticale ; du point de vue de la voie, elle décrit une parabole. Applications du principe d'inertie : le bélier.
- La vitesse de la chute des corps ne dépend pas de leur masse. Car pour une force donnée appliquée à un corps, l'accélération est d'autant plus faible que l'objet est massif : il est plus difficile de mettre un objet massif en mouvement qu'un objet léger. Galilée aurait vérifié cette loi en laissant tomber deux boules, l'une en terre et l'une en fer, du haut de la tour de Pise : quoique de masses différentes, elles atteignirent le sol au même instant.
- La matière est constituée essentiellement de vide : le rayon d'un atome fait 100 000 fois le rayon de son noyau. Si le noyau était de la taille d'une bille de cartouche d'encre, l'électron graviterait à cent mètres de lui.
- Le métal semble plus froid que le bois, alors qu'ils ont la même température. C'est seulement que le métal conduit la chaleur, alors que le bois l'isole, de sorte que quand nous touchons du bois nous sentons notre propre chaleur.
- La pression atmosphérique est énorme, de l'ordre de plusieurs centaines de kilogrammes par centimètre carré. Une expérience facile le montre : remplissez un verre d'eau à ras bord, posez un petit carton à la surface et retournez-le, une main sur le carton ; enlevez votre main… et l'eau reste dans le verre. C'est la pression atmosphérique qui l'y retient. Une autre expérience célèbre, dite des « hémisphères de Magdebourg », a été faite en 1654 : deux demi sphères métalliques ont été appliquées l'une contre l'autre, un joint assurant l'étanchéité à l'air. Puis on fit le vide en aspirant l'air contenu par la sphère ainsi constituée grâce à une petite pompe. On mit alors 8 chevaux de chaque côté, chacun tirant sur une sphère, pour essayer de séparer les deux parties ; ils ne purent y parvenir, tant la pression atmosphérique exerce une force puissante sur les sphères. Bref, nous sommes comme des poissons au fond de l'océan, nous ne nous rendons pas compte de la pression qui règne car nous y sommes habitués.
- Les avions volent car leurs ailes sont bombées, de sorte que les molécules d'air qui passent au-dessus de l'aile parcourent une distance plus grande, et vont donc plus vite, que celles qui passent dessous. Or la pression exercée par un fluide décroît avec sa vitesse. Par conséquent il en résulte une force qui tire l'avion vers le haut et l'empêche de tomber. C'est le phénomène de la *portance*. Pour l'expérimenter, suspendez deux pommes par des fils et soufflez entre elles : elles se rapprochent. Ou approchez le dos d'une petite cuillère du jet d'eau du robinet : la cuillère est aspirée. On ressent également ce phénomène dans le train, quand on croise un autre train.
- Une toupie coloriée aux couleurs de l'arc-en-ciel paraît blanche quand elle tourne (synthèse additive des couleurs) alors que si on mélange des peintures de toutes les couleurs on obtient du noir (synthèse soustractive).
- La réfraction : la lumière emprunte le chemin le plus court d'un point à un autre. De sorte que si elle change de milieu, elle dévie sa trajectoire, comme le nageur qui voit qu'on lui pique ses affaires et qui, au lieu de nager droit vers le voleur, nage d'abord droit vers la plage, puis court, car il va plus vite sur le sable que sur l'eau. Ce phénomène explique de multiples illusions d'optique (mirages, bâton dans l'eau qui paraît cassé).
- La vitesse des molécules de l'air (diazote et dioxygène) est de l'ordre de 350 m/s, c'est-à-dire environ la vitesse du son.

L'espace et le temps

- Espace et temps ne sont pas un cadre absolu dans lequel se déroulent les phénomènes : ils sont liés et dépendent eux-mêmes des phénomènes, de la répartition de la matière. Ils sont relatifs au mouvement. L'espace se ramène à des mouvements possibles et à des comparaisons de corps (ex : appliquer une règle à un objet), et le temps se ramène à des comparaisons de mouvements (ex : comparer deux horloges). Sans mouvement, il n'y aurait pas de temps.
- L'espace est-il absolu ? Une expérience de pensée permet de cerner les deux visions possibles. Si nous faisons tourner un seau d'eau sur lui-même, la surface de l'eau se creuse sous l'effet de la force centrifuge. Mais d'après la relativité du mouvement, le point de vue du seau d'eau et celui de l'univers sont équivalents : on pourrait aussi bien dire que c'est l'univers qui tourne autour du seau d'eau. Mais alors pourquoi l'eau se creuse-t-elle ? On peut penser que c'est à cause de la matière environnante. Sinon, il faudrait admettre que même si le seau d'eau était le seul objet de l'univers, la surface de l'eau se creuserait quand même, alors que rien ne permettrait de savoir que le seau est en mouvement. Ceux qui conçoivent l'espace comme un cadre absolu (Newton) admettent ce résultat ; ceux qui pensent que l'espace est relatif à la matière (Leibniz, Mach, Einstein) affirment au contraire

que si on supprimait une à une les étoiles de l'univers on verrait la surface de l'eau s'aplatir, puis devenir parfaitement plate au moment où on enlève la dernière étoile…

Fomesoutra.com
ça soutra !
Docs à portée de main

Autres théories fondamentales

- **Naissance de la vie** : expérience de Miller (1958). Apparition d'acides aminés dans une « soupe primitive » (eau, ammoniac, méthane, dioxyde de carbone) soumis à des décharges électriques.
- Physique newtonienne : $a = F/m$ et $F = G.m.m'/r^2$. Par conséquent à la surface de la Terre la force subie par un corps de masse m vaut mg (avec g constante, $g \approx 10$) et son accélération vaut g. Par intégration, la loi temporelle de la chute d'un corps dans le vide (on néglige les frottements) est donc $v = gt + v0$ (première intégration). Si la vitesse initiale est nulle $x = gt^2/2 + h$ (deuxième intégration). La distance parcourue par un corps en chute libre est donc proportionnelle au carré du temps de la chute.
- La classification périodique des éléments par Mendeleïev.
- La physique explique tous les phénomènes avec quatre forces fondamentales : nucléaire faible, nucléaire forte, électromagnétique, gravitationnelle. La force « de tous les jours », celle qui fait qu'un corps en repousse un autre, est la force électromagnétique.

Illusions d'optiques

Cf. fichier joint : illustrations.

- Dessins qui nous trompent sur la longueur, sur la courbure d'une forme ; ou sur la couleur.
- Les trompe-l'œil.
- Dessins qui peuvent se voir de deux manières :
  - canard / lapin
  - jeune femme / vieille femme
  - surréalisme : Dalí (*Métamorphose de Narcisse*, cygnes qui se reflètent en éléphants, Magritte (rue-toit)
- Objets qui peuvent se voir de deux manières : bouchon de champagne.
- Dessins incohérents :
  - volumes impossibles : triangle, cube, tour à trois piliers en bas, mais deux piliers en haut…
  - dessins d'Escher : cascade, mains s'entre-dessinant

Enseignements philosophiques à en tirer :

- Nous ne percevons pas d'abord des parties, à partir desquelles notre esprit constituerait le tout, la perception totale. Au contraire nous percevons d'abord le tout, et *c'est seulement à partir du tout que nous percevons les parties*. On parle du « holisme » de la perception. C'est l'école psychologique de la « *Gestalt theorie* » (théorie de la forme) qui a mis ce résultat en lumière au début du XX^{e} siècle. Cela rejoint d'ailleurs la thèse du « morceau de cire » de Descartes, selon laquelle on ne perçoit pas par les sens mais par l'esprit. Et cela pose aussi de savoir *qui* nous trompe : les sens, ou l'esprit ?
- La diversité des interprétations. Mais aussi la limite du nombre d'interprétations possibles, qui est donnée par la richesse, le « nombre de dimensions » de l'espace d'arrivée.
- L'analogie entre la circularité paradoxale des dessins d'Escher et la circularité des paradoxes logiques[25].

[25] Cf. l'ouvrage brillant de Douglas Hofstadter, *Escher, Gödel, Bach*, qui découvre des analogie entre le dessin, la musique et la logique.