

Every action has an opposite and equal reaction.

Isaac Newton (1642-1727)

Texte n°1 : *Le principe fondamental de la dynamique*

1	Au début du XVI ^e siècle, la notion de force <u>restait</u> obscure. Une force, à la différence d'un mouvement, est difficile à mettre en évidence : c'est même impossible car la force n'est définie que par dualité à partir du déplacement ou de la vitesse. <i>Ce n'est que la quantité qui, par produit scalaire avec l'une des deux quantités (déplacement ou vitesse), donne une énergie ou une puissance.</i> Le principe d'inertie, énoncé par Galilée, puis
5	le principe fondamental de la dynamique, énoncé par Newton, sont à la base de la mécanique classique. La dynamique étant le régime où dominant les effets d'inertie, par opposition à la statique. Le principe d'inertie : ce principe est peut-être le plus grand apport de Galilée (1564-1642) à la physique. En faisant des expériences avec des billes qui <u>roulent</u> sur des plans de différentes natures, il observe que <i>si le plan est très rugueux, la bille s'arrête rapidement, par contre, si le plan est très lisse ou recouvert d'huile, la bille parcourt une distance</i>
10	<i>beaucoup plus grande avant de s'arrêter.</i> Galilée eut alors l'idée de forces de frottement : le plan rugueux frotte très fortement sur la bille et l'oblige à s'arrêter rapidement. Au contraire, sur un plan lisse les forces de frottement sont très faibles et n' <u>empêchent</u> pas la bille de rouler. Dans la vie de tous les jours, les forces de frottement sont partout présentes et obligent les corps à stopper leur mouvement ; pour entretenir ce mouvement on doit alors constamment appliquer une force extérieure qui contrebalance ces forces de frottement. Mais si on
15	<u>pouvait</u> réduire ces forces de frottement à zéro, alors le corps conserverait indéfiniment son mouvement. C'est en faisant une telle extrapolation que Galilée donne une première formulation du principe d'inertie : <i>Tout corps possède une certaine inertie qui l'oblige à conserver sa vitesse,</i> à moins qu'une force extérieure, une force de frottement par exemple, ne l'oblige à arrêter ce mouvement, i.e. à modifier cette vitesse. C'est finalement à partir de ce principe que Newton (1642-1727) introduit en 1687 la description des causes du
20	mouvement et <u>introduira</u> la notion fondamentale de force : <i>le mouvement d'un système isolé étant rectiligne et uniforme, toute déviation par rapport à cette loi du mouvement est caractérisée par une force. En l'absence de force, le corps poursuit sa trajectoire et conserve sa vitesse.</i> Il en découle d'ailleurs que l'étude de petites déviations à une loi du mouvement d'un corps <u>permet</u> l'étude des forces auxquelles ce corps est soumis, ce qui sera à la base des principes variationnels. La formalisation des principes de la mécanique est publiée dans
25	l'ouvrage principal de I. Newton : les Philosophiae naturalis principia mathematica (1687), où sont définies les notions de masse, de quantité de mouvement, de forces (motrice, centripète). Newton introduit un espace et un temps absolus, et énonce les principes fondamentaux de l'inertie, de l'égalité des actions réciproques ainsi que la « relation fondamentale de la dynamique » <i>exprimant chez lui l'égalité entre force et dérivée de la quantité de mouvement.</i>

Terminologie

N°	Français	عربية	English	N°	Français	عربية	English
1	Force	قوة	Force	12	Quantité	كمية	Amount
2	Mouvement	حركة	Motion	13	Réciproque	متبادل	Reciprocal
3	Vitesse	سرعة	Speed	14	Centripète	قوة جاذبة الى المركز	Centripetal
4	Déplacement	انتقال	Displacement	15	Motrice	محركة	Driving
5	Energie	طاقة	Energy	16	Masse	كتلة	Mass
6	Puissance	استطاعة	Power	17	Trajectoire	مسار	Trajectory
7	Mécanique	ميكانيك	Mechanics	18	Uniforme	منتظم	Uniform
8	Statique	ساكن	Static	19	Rectiligne	مستقيم	Rectilinear
9	Physique	فيزياء	Physics	20	Frottement	احتكاك	Friction
10	Expérience	تجربة	Experiment	21	Lisse	أملس	Smooth
11	Rugueux	خشن	Rough				

N°	Français	عربية	English
1	Le principe fondamental de la dynamique	المبدأ الأساسي للتحرير	Fundamental principle of dynamics
2	Le principe d'inertie	مبدأ العطالة	The principle of inertia
3	Le produit scalaire	الجداء السلمي	Scalar product