

## Réflexions à propos du programme de Mécanique en classe de 3<sup>ème</sup>

---

La préparation de l'enseignement de cette partie de programme et son début d'application depuis la rentrée peuvent amener les professeurs de collèges à s'interroger sur le contenu exact de ce programme (au demeurant assez succinct), afin d'en déterminer les limites aussi précisément que possible.

La démarche imposée dès la première ligne consiste à partir des connaissances et de l'expérience en Mécanique des élèves afin de construire les concepts du programme. Tout enseignement coupé du cadre de vie habituel ne saurait donc satisfaire cet impératif, et les « expériences simples et bien choisies » montées à partir d'un matériel aussi peu « scolaire » que possible n'auront d'autre but que préciser les notions à acquérir et surtout les isoler d'un ensemble complexe de phénomènes.

En ce qui concerne les notions, quatre points clés se dégagent : mouvements, déformations, interactions, forces. Bien que très vaste à première vue, ce domaine est heureusement délimité par des contraintes, exprimées clairement ou non dans le programme et les instructions. A cet égard, les paragraphes de l'avant-projet de programme qui n'ont pas été retenus ensuite sont significatifs.

1. Le mouvement est limité aux translations. La partie « transmissions de mouvement » doit être considérée essentiellement sous l'aspect déplacements et forces d'entrée et de sortie.

2. La modification de vitesse en grandeur et (ou) en direction fait aussitôt penser à l'accélération ; or, cette notion délicate n'est précisément pas mentionnée dans le programme, et ce, avec juste raison. Du reste, la comparaison entre les vitesses moyennes de différents mobiles parcourant un même trajet, ou plus simplement encore la comparaison entre les durées de ce parcours permettent une approche correcte de cette notion ; c'est d'ailleurs ainsi que procèdent les constructeurs automobiles lorsqu'ils indiquent que tel véhicule met « 31,5 s aux 1 000 m départ arrêté » au lieu de dire que son accélération moyenne est de  $2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ , dans les mêmes conditions.

3. « Aucune loi relative aux forces ne sera mentionnée ». Il conviendra donc de ne jamais aborder la composition des

forces parallèles ou concourantes, ni bien entendu d'introduire la loi  $\vec{F} = m \cdot \vec{\gamma}$ . Cependant, nous verrons un peu plus loin qu'il sera utile d'introduire des situations où l'on peut réduire les actions sur un objet à deux forces opposées de même intensité.

4. Quant au frottement solide entre deux objets en mouvement relatif, il semble difficile de le laisser de côté bien que le programme ne le mentionne pas expressément ; il fait partie de notre environnement et intervient dans toutes les situations.

Examinons maintenant quelques points particuliers à ces différentes notions, et aussi comment on peut les relier entre elles :

- La définition du mouvement d'un objet n'a de sens que par rapport à un autre objet considéré comme référentiel. Malheureusement, cette précision n'est pour ainsi dire jamais donnée dans la vie courante ; aussi, il faudra prévoir de nombreuses activités afin d'amener les élèves à prendre conscience de cette relativité du mouvement.
- En troisième, il suffira d'établir si un mouvement de translation rectiligne est uniforme ou non uniforme, sans vouloir être plus précis dans ce dernier cas. Alors, ayant recherché avec quels objets le mobile étudié est en interaction, et connaissant par conséquent les forces qui *agissent sur lui*, la nature du mouvement, uniforme ou non amène à conclure quant à l'intensité des forces agissant sur l'objet. Comme nous l'avons vu plus haut, la notion de résultante est hors programme ; il conviendra donc de retenir des cas se ramenant à deux forces opposées agissant sur l'objet : s'il est animé d'un mouvement de translation rectiligne uniforme, on peut alors affirmer que les forces qui agissent sur lui ont même intensité.
- Dans le cas où le mouvement de translation rectiligne est non uniforme, il faudra veiller à ne pas conclure trop vite que le sens de la force la plus intense correspond au sens du déplacement : c'est en effet la situation inverse lorsque le mobile se trouve en phase de ralentissement. On voit donc en définitive que c'est la connaissance du mouvement qui permet de préciser les forces agissant sur l'objet étudié.

Le concept de force ne pourra se construire que très progressivement, à partir de situations expérimentales simples et nombreuses aboutissant à une *définition opératoire* d'une notion qui est la modélisation mathématique d'une réalité physique : l'un des deux termes de l'interaction entre deux objets.

A ce sujet, on fera bien d'insister sur quelques idées essentielles :

- aucun objet n'a de force en lui-même,
- une interaction mécanique entre deux objets est indispensable pour que des forces (toujours deux) existent,
- le mouvement de référence est le mouvement de translation rectiligne uniforme (l'état de repos n'en est qu'un cas particulier : vitesse nulle); toute modification de ce mouvement est due à une force.

Il est certain que les principales difficultés du programme de mécanique sont concentrées dans ces notions; la distinction entre poids et masse d'un objet paraît somme toute assez facilement admise. Quant aux transmissions de mouvement, il faudra les traiter d'un point de vue essentiellement pratique, mais en évitant à tout prix un retour à la Technologie : cela n'a pas sa place ici. Reste la propulsion des fusées; ne disposant pas de la notion de quantité de mouvement, il semble déraisonnable de la traiter ici en termes de force. On pourra se limiter à un constat de fonctionnement : tout véhicule mû par « réaction » est mis en mouvement en sens opposé au sens d'éjection du fluide propulseur, et il ne prend appui sur aucun milieu.

Robert PEZET,  
(L.I.R.E.S.P.T. - Paris).

---