

**Dossier n°8 : Lancers**

**Documents** – Ce dossier comporte deux documents sur la problématique des lancers. Le premier document est un article intitulé « Propulsions préhistoriques » tiré du magazine *Pour la Science*. Le second est la traduction d'extraits d'un article scientifique publié dans la revue *American Journal of Physics* qui a servi de référence pour les auteurs du premier document.

**Sujet** – Dans votre exposé, qui durera environ 15 minutes et qui synthétisera le contenu du dossier, vous chercherez à montrer comment vos connaissances en physique vous permettent de comprendre et d'expliquer les éléments présentés dans le dossier.

On veillera, lorsque cela est possible, à justifier les résultats numériques ou théoriques annoncés et à ne pas se contenter de répéter ou de paraphraser le texte.

**Commentaire des examinateurs** – Après une brève introduction dans le sujet, centrée sur l'objectif principal (« Comment lancer à la main un objet le plus loin possible ? »), le premier texte décrivait et analysait les deux techniques communes de lancer manuel de projectiles en fonction de la masse de ceux-ci, en décortiquant la succession des mouvements et en se servant d'estimations de portée et d'énergie atteignables. Le texte se terminait par la description du « propulseur » de lances, utilisé par les chasseurs préhistoriques. Le second texte, rajouté en annexe au premier, rapportait des résultats expérimentaux tirés d'expériences de lancer et donnait, sans la démontrer, l'expression de la courbe les ajustant.

Portant sur un phénomène « familier » et « intuitif » et faisant appel uniquement aux notions de base de la mécanique du solide, les deux textes étaient relativement faciles à suivre, à comprendre et à résumer. La difficulté de l'épreuve consistait donc non pas tant dans la description détaillée des phénomènes ou la synthèse exhaustive des textes que dans la formalisation et modélisation des techniques de lancer exposées. En effet, si la grande majorité des candidats a su faire un très bon résumé factuel, seulement très peu parmi eux ont pu mener à bien l'aspect modélisation. Concrètement, si le calcul « scolaire » de la portée d'un projectile lancé sous un angle en négligeant la résistance de l'air a été traité par pratiquement tous les candidats, (trop) peu nombreux ont été ceux qui ont pu retrouver le modèle mentionné dans le premier texte et décrivant les résultats expérimentaux du second. Il s'agissait pourtant d'un simple bilan d'énergie, d'ailleurs suggéré dans le texte même, bilan que la plupart des candidats se sont montrés tout à fait capables d'établir après coup lors de la discussion avec l'examineur. De plus, aucun de ceux qui ont pu construire le modèle n'a essayé de l'étendre au cas du « propulseur », l'extension étant pourtant immédiate après inspection du dessin donné dans le texte. Nous tenons donc à rappeler aux candidats – surtout quand ils y sont explicitement invités par les sujets mêmes – à ne pas hésiter à formaliser et à modéliser les phénomènes, et à ne pas se limiter à une simple narration des textes.

Un autre aspect de l'épreuve qu'il convient de commenter ici est la lecture inégale de certaines parties du premier texte. Si la première technique « classique » de propulsion par rotation du bras, applicable aux masses relativement faibles, a été traitée par tous, la seconde technique par rotation du corps et extension du bras, utilisée par les sportifs - lanceurs de poids (dont la masse est plus importante), n'a non seulement été mentionnée que par une faible minorité mais, de plus, pratiquement aucun candidat n'a fait l'effort de la modéliser. Cependant cette seconde technique s'inscrivait parfaitement dans la logique du texte (augmentation de la masse du projectile – changement d'approche pour le lancer) et sa modélisation était tout aussi accessible que celle de la première (bilan du moment cinétique au lieu de l'énergie). Nous invitons donc les candidats à une lecture attentive et approfondie des textes, lecture qui doit non seulement leur fournir tous les éléments factuels nécessaires au résumé mais aussi leur révéler

les liens existant entre les différentes parties, de même que la logique interne et le message véhiculé.

En résumé, nous tenons à rappeler aux candidats qu'il s'agit d'une épreuve tout aussi de synthèse que d'analyse de textes et que, par conséquent, son traitement réussi doit associer, dans leur juste mesure, un récit factuel et logique avec une formalisation modélisant et expliquant les phénomènes relatés.