



Année 2010-2011

L2 Mention Physique.

UE 2L44PC2 : Histoire et épistémologie de la physique

Histoire et épistémologie de la Physique

Contrôle terminal Session 2 du 29 Juin 2011

Durée : 1h

Le texte proposé ci-après est extrait de la Deuxième journée du Dialogue concernant les deux grands systèmes du Monde, écrits par Galilée et publiés en 1632. Ils traitent de situation de la vie courante. Vous devez répondre le plus précisément possible (soignez la qualité de vos explications) aux questions posées en vous appuyant sur ces textes, sur ce que vous avez travaillé en cours d'épistémologie et histoire des sciences, et sur vos connaissances en mécanique classique.

Sagredo : « S'il est vrai que l'impulsion par laquelle le navire avance reste imprimée de manière indélébile dans la pierre après qu'elle se soit séparée du mât, et s'il est également vrai que ce mouvement n'empêche ni ne ralentit le mouvement vers le bas qui est naturel à la pierre, il s'ensuit nécessairement un effet de nature étonnante. Admettons que le navire soit immobile et que le temps de la chute depuis le haut du mât soit équivalent à deux battements de pouls. Si l'on fait maintenant avancer le navire et qu'on laisse tomber la même pierre du même endroit, cette pierre, comme nous l'avons exposé, mettra également le temps de deux battements de pouls pour arriver en bas, et, pendant ce temps, le navire aura parcouru, par exemple, vingt brasses : de sorte que le mouvement de la pierre aura été une ligne transversale bien plus longue que la première qui était droite et perpendiculaire, de même dimension que le mât. Cependant, la pierre l'aura franchie dans le même temps.

Et si maintenant on augmente encore la vitesse du navire, la pierre en tombant décrira une transversale encore plus longue, mais elle la franchira toujours dans le même temps de deux battements de pouls.

Supposons de même qu'on ait disposé une couleuvrine (*ndlr* : sorte de canon) au sommet d'une tour et que l'on tire avec elle des tirs de « pointe en blanc », c'est à dire parallèlement à l'horizon ; quelle que soit la charge de la couleuvrine, et donc que le boulet tombe à mille, quatre mille, six mille ou dix mille brasses, tous ces tirs se feront en des temps égaux entre eux, chacun étant égal au temps qu'il faudrait au boulet pour aller de la gueule de la couleuvrine jusqu'à terre lorsqu'on le laisse simplement tomber à la perpendiculaire, sans aucune impulsion. Et c'est une chose qui nous semble bien étonnante que, dans le même laps de temps très court qui est nécessaire à la chute verticale jusqu'à terre, le même boulet, expulsé par le feu, puisse franchir des distances de quatre cents, mille, quatre mille ou dix mille brasses et que ce boulet, dans tous les tirs de « pointe en blanc », reste toujours le même temps en l'air. »

Galileo Galilei

Dialogue sur les deux Grands Systèmes du Monde, 1632

1. Quel est le propos développé dans le texte par Galilée ? (3 lignes max.)
2. Qui est Sagredo et quel est le rôle que Galilée lui fait tenir dans son « dialogue » ?
3. Expliquez quelle est la nature et l'origine du concept d' *«impulsion»* dont parle Sagredo dans la première partie de la première phrase ? Par quel(s) terme(s) peut-on le remplacer dans la physique de Newton ? A quelle loi de Newton peut-on associer cette proposition de Sagredo ?
4. Quel est le référentiel par rapport auquel le mouvement de la pierre est décrit implicitement par Sagredo dans le texte ? Pourquoi nous est-il nécessaire aujourd'hui de préciser ce référentiel ? Justifier vos réponses.
5. Schématiser qualitativement les propositions de Sagredo quant au point de chute de la pierre ; montrer en particulier l'influence de la vitesse du navire.
6. Quel est *«ce mouvement naturel propre à la pierre»* dont parle Sagredo et quelle est son origine selon la mécanique reconnue par les contemporains de Galilée ?
7. Représentez les trajectoires de la pierre lâchée du haut du mât selon la vitesse du bateau, telles qu'auraient pu les représenter les détracteurs de Galilée.
8. Expliquer en quoi l' *«effet»* décrit par Sagredo est selon lui *«de nature étonnante»* ?
9. Si les trajectoires de la pierre ou du boulet sont plus longues selon que le bateau se meut plus rapidement ou que la charge de la couleuvrine est plus importante, qu'en est-il de la vitesse moyenne de la pierre ou du boulet ?
10. Quelle est la cause de la variation de la vitesse moyenne dans les deux cas de la pierre et du boulet ?
11. Galilée souhaite mettre en évidence la nécessité de considérer une composition des vitesses pour expliquer le mouvement de la pierre comme celle du boulet. De quelles vitesses s'agit-il dans les deux cas ?
12. Expliquez en quoi la mise en relation que fait Galilée entre le mouvement de chute d'un boulet lâché du haut d'un mât de navire et le boulet tiré d'une couleuvrine depuis le haut d'une tour est une contribution à ses travaux visant à défendre sa conception Copernicienne du Cosmos ? Autrement dit, expliquez en quoi la compréhension du mouvement parabolique comme combinaison de deux mouvements, contribue à la thèse copernicienne que défend Galilée, à savoir notamment que la Terre tourne sur elle-même ? Quelle est la thèse communément admise à l'époque ?