### Galilée – Dialogue sur les deux grands systèmes du monde - 1632

Extraits de la deuxième journée

#### Salviati - le problème posé

SALVIATI: Commençons donc nos spéculations par cette remarque : quel que soit le mouvement qu'on attribue à la Terre, pour nous, qui habitons cette Terre et donc particle pons à son mouvement, il doit rester totalement impercept ment très général, le plus important de tous : le Soleil, la tible et comme inexistant, du moins tant que nous consi dérons [riguardiamo] seulement les choses terrestres Mais inversement, ce mouvement doit aussi nous appa raître comme entièrement commun à tous les corps et objets visibles qui, séparés de la Terre, ne participent pas à son mouvement. Par conséquent, la vraie méthode pour chercher si on peut attribuer un mouvement à la Terre si oui, lequel -, c'est d'examiner et observer si les corps apparences. séparés de la Terre paraissent avoir un mouvement qui leur appartienne également à tous; car un mouvement qu'on ne constaterait que pour la Lune, par exemple, et qui semblerait totalement étranger à Vénus, à Jupiter ou aux autres étoiles, ne pourrait en aucune façon appartenir à la Terre ou à autre chose qu'à la Lune. Or il y a un mouve

Lune, les autres planètes et les étoiles fixes, tout l'univers en un mot, à la seule exception de la Terre, nous paraissent se mouvoir universellement d'est en ouest en vingt-quatre lieures ; en première apparence du moins, rien ne s'oppose ce que ce mouvement puisse appartenir à la Terre seul'ement plutôt qu'à tout le reste du monde, la Terre excepe; qu'on suppose l'un ou l'autre, on doit voir les mêmes

#### 2. Salviati :- les raisons qui appuient l'immobilité de la Terre, le principe de relativité

Sur ce point, je vais, pour commencer par le plus général, présenter les raisons qui semblent appuyer la mobilité de la Terre; nous écouterons ensuite le signor Simplicio nous présenter les raisons qui s'y opposent.

Considérons d'abord simplement l'immense masse que constitue la sphère étoilée comparée à la petitesse du globe terrestre, qui y est contenu plusieurs millions de fois, pen-227 sons en outre quelle vitesse doit avoir son mouvement de révolution complète en un jour et une nuit; pour ma part je ne puis me persuader que ce soit plus raisonnable et facile à croire : la sphère céleste ferait le tour et le globé terrestre resterait immobile!

SAGREDO: Admettons que les deux suppositions doivent entraîner exactement les mêmes conséquences pour tous les effets qui peuvent naturellement dépendre de ces mous vements, alors, à première vue et de façon générale, celui qui jugerait plus raisonnable de faire se mouvoir tout l'unis vers afin de maintenir la stabilité de la Terre me paraîtrait plus déraisonnable encore que l'homme qui, montant au sommet de votre Coupole pour donner un coup d'œil à la ville et à sa campagne, exigerait alors, pour ne pas se fair guer en tournant la tête, qu'on fasse tourner tout le paysage autour de lui. Si cette supposition égale ou dépasse en absurdité l'exemple que je viens d'évoquer, l'autre pour rait bien, elle, présenter de nombreux avantages importants et m'amener à la trouver plus crédible. Mais Aristote Ptolémée et le signor Simplicio ont dû sans doute trouver laussi des avantages : s'il y en a, il serait bon de nous les présenter; sinon, il sera clair à mes yeux qu'il n'y en a pas et ne peut y en avoir.

SALVIATI: J'ai beau y avoir longtemps réfléchi, je n'ai pu trouver de différence, je crois donc qu'il ne peut y en avoir et qu'il est vain d'en chercher davantage. Remarquez-le le mouvement est mouvement et agit comme mouvement pour autant qu'il est en rapport avec des choses qui en sont dépourvues; mais, pour toutes les choses qui y particis pent également, il n'agit pas, il est comme s'il n'était pas les marchandises dont un navire est chargé se meuvent

pour autant que, partant de Venise, elles passent par Corfou, Candie, Chypre et s'en vont à Alep: Venise, Corfou, Candie, etc., demeurent et ne se meuvent pas avec le navire; mais, pour ce qui est des balles de marchandises, des caisses et autres colis dont le navire est chargé et rempli par rapport au bateau lui-même, leur mouvement de Venise vers la Syrie est comme nul, rien ne modifie leur relation avec le navire : le mouvement en effet leur est commun à tous, tous y participent également. Mais que, parmi les objets qui sont dans le navire, une balle s'éloigne d'une caisse d'un doigt seulement, ce doigt, à lui tout seul, sera pour elle un mouvement plus important, par rapport à la caisse, que tout le voyage de 2 000 milles qu'elles ont fait ensemble.

9. Il s'agit de la coupole de Brunelleschi à Santa Maria del Fiore.

#### 3. Les arguments d'Aristote pour l'immobilité de la Terre

Ptolémée et ses partisans présentent une autre expérience, semblable à celle des projectiles : il s'agit des choses qui, comme les nuages et les oiseaux en vol, sont séparées de la terre et demeurent longtemps en l'air; on ne peut dire que la Terre les emporte, puisqu'elles n'y adhèrent pas, et il semble impossible qu'elles réussissent à suivre sa vitesse elles devraient plutôt nous paraître aller vers l'ouest à grande vitesse; si, emportés par la Terre, nous devons parceurir notre parallèle en vingt-quatre heures – il mesure au moins seize mille milles –, comment les oiseaux pourraient-ils voler aussi vite? Pourtant, on les voit voler indifféremment vers l'est, vers l'ouest et dans n'importe quelle direction.

D'autre part, si, sur un cheval au galop, nous sentons l'air nous frapper assez fortement le visage, quel vent ne devrions-nous pas sentir perpétuellement du côté de l'est, emportés que nous serions dans une course si rapide contre l'air? Pourtant, on ne sent aucun effet de cette sorte.

Voici encore un autre argument fort ingénieux, tiré d'une expérience certaine. Le mouvement circulaire a la faculté de projeter, de disperser, d'expulser loin de son centre les parties du corps en mouvement, chaque fois que ce mouvement n'est pas trop lent ou que les parties du corps ne sont pas très solidement liées les unes aux autres; c'est pourquoi, lorsque par exemple on fait tourner très vite l'une de ces grandes roues dont on se sert, en faisant marcher à l'intérieur un ou deux hommes pour déplacer de très grosses masses (par exemple la masse des grandes pierres de la calandre <sup>17</sup> ou les barques chargées qu'on fait passer par terre en les traînant d'une voie d'eau à une autre), les parties de la roue qui tourne à grande vitesse doivent tenir très solidement les unes aux autres, sinon

elles se disloqueraient; on aurait beau attacher fortement des pierres ou autres matériaux lourds à l'extérieur de la roue, ils ne pourraient pas, eux non plus, résister à l'élan [impeto] qui les lancerait très violemment dans toutes les directions loin de la roue et donc de son centre. Par conséquent, si la Terre se mouvait avec une vitesse beaucoup plus grande, quelle pesanteur, quelle ténacité d'un mortier ou d'un émail aurait assez de force pour maintenir ensemble les rochers, les constructions, les cités entières et empêcher qu'un tourbillon si impétueux ne les éjecte vers le ciel? Ouant aux hommes et aux bêtes, qui, eux, ne sont pas accrochés à la Terre, comment pourraient-ils résister à un tel élan? Bien au contraire, on les voit, eux aussi bien que les corps moins résistants, par exemple les petits cailloux, le sable, les feuilles, reposer tous tranquillement sur la Terre ou retomber sur elle très lentement. Voilà, signor Simplicio, les raisons très puissantes qu'on tire, pour ainsi dire, des choses terrestres. Restent les rais sons de l'autre genre, celles qui se rapportent aux apparences célestes: plus encore que les précédentes, elles tendent à démontrer que la Terre est au centre de l'univers, et donc à la dépouiller du mouvement annuel autour de ce centre, que Copernic lui a attribué. Mais, puisque ces arguments sont d'une nature un peu différente, nous pouvons en repousser la présentation après avoir examiné la force de ceux que nous venons de présenter.

# 4. Salviati - 4<sup>ème</sup> argument : un projectile lancé vers le haut ; composition des deux mouvements, erreur de raisonnement d'Aristote (l'immobilité est mise dans les prémisses)

Nous pouvons passer au quatrième argument : il faudra s'y attarder parce qu'il est fondé sur une expérience dont la plupart des arguments suivants tirent leur force. Preuve très certaine de l'immobilité de la Terre, dit Aristote, nous voyons les projectiles lancés vers le haut, à la verticale, revenir sur la même ligne au lieu d'où ils ont été lancés, même quand leur mouvement les a entraînés très haut; cela ne pourrait arriver si la Terre se mouvait, car, pendant le temps où le projectile, séparé de la Terre, monte et descend, le lieu d'où on l'a lancé aurait, du fait de la révolution de la Terre, parcouru un long chemin vers le Levant: le projectile devrait en tombant percuter la Terre loin de ce lieu, à une distance égale à la longueur de ce chemin. L'argument du boulet tiré vers le haut par une pièce d'artillerie a sa place ici, aussi bien que cet autre d'Aristote et Ptolémée, disant que l'on voit les corps lourds tombant d'une grande hauteur suivre une droite perpendiculaire à la surface de la Terre. Pour commencer à dénouer ces nœuds, je demande au signor Simplicio de nous dire comment, face à ceux qui refuseraient de l'accorder à Aristote et Ptolémée, il prouverait que les corps lourds en chute libre suivent une ligne droite et verticale, autrement dit dirigée droit vers le centre.

SIMPLICIO: Je ferais appel au sens qui nous assure que cette tour que voici est droite et verticale, qui nous montre que cette pierre qui en tombe rase la muraille sans s'en écarter d'un cheveu d'un côté ou de l'autre et percute le sol au pied de la tour, juste en dessous de l'endroit d'où on l'a lancée.

SALVIATI: Mais s'il se trouvait que le globe terrestre tourne, emportant donc la tour avec lui, et que malgré tout on voie la pierre tomber en rasant la tour, quel devrait être alors son mouvement ?

SIMPLICIO: Il faudrait plutôt dire alors: ses mouvements, car elle aurait d'une part ce mouvement de haut en bas et il en faudrait un autre pour qu'elle suive la course de la tour.

SALVIATI: Son mouvement serait donc un composé des deux, celui avec lequel elle longe la tour et celui qui fait qu'elle la suit; le résultat, c'est que la pierre devrait décrire non plus une simple ligne droite et verticale, mais une ligne transversale, qui peut-être n'est pas droite.

SIMPLICIO: Qu'elle ne soit pas une ligne droite, je ne le sais pas; mais, ce que je comprends fort bien, c'est qu'elle devrait être transversale et différente de la verticale qu'elle décrirait si la Terre était immobile.

<sup>17.</sup> Mangano: il s'agit là d'une machine faite de grosses et lourdes pierres qui était mue par des treuils; elle servait à lustrer les étoffes (d'après Libero Sosio, dans le glossaire de son édition du Dialogo, Turin, 1982).

SALVIATI: Il ne vous suffit donc pas de voir la pierre qui tombe raser la tour pour pouvoir affirmer en toute sécurité qu'elle décrit une ligne droite verticale; il vous faut encore supposer que la Terre est immobile.

SIMPLICIO: Bien sûr; si la Terre se mouvait, le mouvement de la pierre serait en effet transversal et non vertical.

SALVIATI: Le paralogisme d'Aristote et Ptolémée devient ainsi clair et évident, vous l'avez découvert par vous-même ils supposent connu ce qu'ils ont l'intention de démontrer.

#### 5. Suite

SALVIATI: Mais n'avons-nous pas conclu tout à l'heure que nous ne pouvons savoir que la chute est droite et verticale si nous ne savons pas d'abord que la Terre est immobile? Dans votre syllogisme, la certitude du moyen terme se tire donc de l'incertitude de la conclusion. Voyez à quel point il y a paralogisme.

sagredo: J'aimerais, au nom du signor Simplicio, prendre la défense d'Aristote si c'est possible, ou du moins mieux comprendre la force de votre déduction. Vous dites: il ne suffit pas de voir la pierre raser la tour pour être sûr que le mouvement de la pierre est bien vertical (c'est le moyen terme du syllogisme), il faut aussi supposer que la Terre est immobile (ce qui est la conclusion à prouver); si en effet la tour se meut en même temps que la Terre et que la pierre la rase, c'est que le mouvement de la pierre est

transversal et non vertical. Je répondrai que, si la tour se mouvait, il serait impossible à la pierre de tomber en la rasant; donc, si elle tombe en rasant la tour, cela permet de conclure à la stabilité de la Terre.

SIMPLICIO: Voilà; si l'on voulait en effet que la pierre rase la tour quand celle-ci serait emportée par la Terre, il faudrait que la pierre ait deux mouvements naturels, un mouvement rectiligne vers le centre et un mouvement circulaire autour du centre, ce qui est impossible.

SALVIATI: Aristote se défend donc en disant qu'il est impossible ou du moins qu'il juge impossible que la pierre ait un mouvement mixte fait d'un mouvement droit et d'un mouvement circulaire; si en effet il n'avait pas tenu pour impossible que la pierre se meuve à la fois vers le centre et autour du centre, il aurait compris que la pierre qui tombe peut raser la tour, que celle-ci soit en mouvement ou immobile; il se serait donc aperçu que le fait qu'elle rase la tour ne permet de conclure ni en faveur du mouvement de la Terre, ni de son repos. Mais cela n'excuse pas du tout Aristote: s'il avait eu cette idée, il aurait dû l'énoncer, car c'est un point essentiel de son argumentation, mais surtout on ne peut dire ni que cet effet soit impossible ni qu'Aristote l'ait jugé impossible.

# 6. Salviati – Si l'on introduit le mouvement diurne dans les prémisses ; comparaison des expériences du navire et de la rotation diurne

SALVIATI: Il y a une grande différence entre le cas du navire et celui de la Terre, à supposer que le globe terrestre possède le mouvement diurne. Il est en effet très manifeste que le mouvement du navire, qui ne lui est pas naturel, est accidentel aussi pour toutes les choses qui sont en lui ; il n'est donc pas étonnant que la pierre qu'on retenait au sommet du mât, descende vers le bas une fois libérée, sans avoir à suivre le mouvement du navire. Mais la rotation diurne passe pour être un mouvement propre et naturel au globe terrestre, et par conséquent à toutes ses parties; imprimée pour ainsi dire en elles par la nature, elle y est indélébile ; la pierre au sommet de la tour a donc pour instinct premier de tourner en vingt-quatre heures autour du centre du tout auquel elle appartient; où qu'elle soit placée, elle exerce éternellement ce talent naturel. Pour le comprendre, vous n'avez qu'à modifier une idée depuis longtemps imprimée en votre esprit; et dites-vous : jusqu'ici, j'ai estimé que l'immobilité autour de son centre est une propriété du globe terrestre; je n'ai donc jamais rencontré de difficulté ou de résistance à comprendre que par nature toutes ses parcelles sont, elles aussi, dans le même repos; mais il en va de même si l'instinct naturel du globe terrestre est de tourner sur lui-même en 24 heures, chacune de ses parties doit également avoir une inclination intrinsèque et naturelle, non pas à demeurer immobile, mais à suivre la même course. Sans aucun inconvénient, vous pourriez ainsi conclure que, si le mouvement communiqué par la force des rames au navire, et, par lui, à toutes les choses qu'il contient, ne leur est pas naturel mais étranger, la pierre, une fois séparée du navire, doit bien, elle, retrouver son état naturel et exercer à nouveau son pur et simple talent naturel.

Ajoutons qu'il y a au moins une partie de l'air, celle qui se trouve en dessous des plus hautes montagnes, qui est nécessairement entraînée et emportée dans le mouvement tournant par les aspérités de la surface de la Terre; on pourrait dire aussi que cet air, mixte de nombreuses vapeurs et exhalaisons terrestres, suit naturellement le mouvement diurne; or ce n'est pas le cas pour cet air qui environne le navire poussé par les rames. Conclure du bateau à la tour n'a donc aucune force d'inférence; car la pierre qui tombe du sommet du mât pénètre dans un milieu qui ne possède pas le mouvement du navire, alors que la pierre qui tombe du haut de la tour se trouve dans un milieu qui a le même mouvement que tout le globe terrestre: l'air ne lui fait pas obstacle, son mouvement l'aide

restre: l'air ne lui fait pas obstacle, son mouvement l'aide même plutôt, la pierre peut donc suivre la course universelle de la Terre.

SIMPLICIO: Je n'arrive pas à comprendre que l'air puisse imprimer son propre mouvement à un énorme rocher ou à un gros boulet de fer ou de plomb de plus de deux cents livres par exemple, comme, à l'occasion, il le communique aux plumes, à la neige, à d'autres choses très légères; je constate plutôt qu'un poids de cette sorte, exposé à un vent très impétueux, ne bouge pas, même d'un doigt: comment penser que l'air puisse l'entraîner?

SALVIATI: Il y a une grande différence entre votre expérience et notre exemple. Vous faites arriver le vent sur un rocher au repos; c'est à l'air déjà en mouvement que nous exposons la pierre qui se meut d'elle-même aussi à la même vitesse, sans que l'air ait à lui communiquer un nouveau mouvement, il a simplement à maintenir ou, pour mieux dire, à ne pas empêcher un mouvement que la pierre possède déjà; vous voulez chasser le rocher en faisant

appel à un mouvement étranger et extérieur à sa nature, nous voulons, nous, le conserver dans son mouvement naturel. Si vous voulez présenter une expérience plus appropriée, dites-nous ce qu'on observerait, sinon avec les yeux du corps, du moins avec ceux de l'esprit, au cas où un aigle emporté par l'élan [impeto] du vent laisserait tomber une pierre de ses serres; dans ce cas, la pierre vole déjà avec le vent quand elle quitte les griffes de l'aigle; elle pénètre ensuite dans un milieu qui se meut à la même vitesse; je crois fermement qu'on ne la verrait pas tomber vers le bas à la verticale, mais, comme elle suivrait la course du vent en y ajoutant sa propre gravité, son mouvement serait transversal.

SIMPLICIO: Il faudrait pouvoir faire cette expérience et juger d'après le résultat; en tout cas, ce qui se passe avec le navire vient jusqu'à présent confirmer notre idée.

SALVIATI: Vous avez raison jusqu'à présent, il se pourrait que d'ici peu vous changiez de manière de voir. Pour ne pas vous tenir davantage sur le gril, comme on dit, signor Simplicio, êtes-vous intimement certain que l'expérience du navire cadre bien avec notre propos? Est-il raisonnable de croire que ce qu'on y constate s'y produira aussi avec le globe terrestre?

SIMPLICIO: Jusqu'à présent j'ai pensé que oui; vous avez certes mentionné quelques petites différences, elles ne me paraissent pas assez décisives pour me faire changer d'avis.

SALVIATI: J'aimerais au contraire que vous persévériez, en soutenant fermement que ce qui se passe sur la Terre doit correspondre à ce qui se passe sur le navire; et, même si cela se révélait contraire à vos desseins, n'allez pas changer d'avis. Vous dites: quand le navire est à l'arrêt, la pierre tombe au pied du mât, et, quand le navire est en mouvement, elle tombe loin du pied; inversement donc, quand la pierre tombe au pied du mât, on en conclut que le navire est à l'arrêt, et, quand elle tombe loin du mât, on en conclut que le navire est en mouvement; comme ce qui arrive sur le navire doit également arriver sur la Terre, dès lors que la pierre tombe au pied de la tour, on en conclut nécessairement que le globe terrestre est immobile. C'est bien là votre raisonnement, n'est-ce pas?

SIMPLICIO: C'est très précisément cela, et votre résumé en facilite beaucoup la compréhension.

SALVIATI: Dites-moi maintenant: si la pierre abandonnée au sommet du mât quand le navire avance à grande vitesse tombait précisément au même endroit du navire que lorsqu'il est à l'arrêt, comment ces chutes vous serviraient-elles à décider si le vaisseau est à l'arrêt ou en mouvement?

SIMPLICIO: Je ne pourrais rien en faire: le cas est analogue, par exemple, à celui du battement du pouls qui ne permet pas de savoir si quelqu'un dort ou est éveillé, puisque le pouls bat de la même façon quand on dort et quand on est éveillé.

## 7. Salviati – Expérience de pensée pour montrer qu'une bille poursuit son mouvement uniforme indéfiniment sur un plan horizontal.

SALVIATI: Je ne souhaite pas vous entendre répondre que vous savez autre chose que ce que vous savez de façon certaine. Dites-moi: supposez une surface plane, polie comme un miroir, faite d'un matériau dur comme l'acier, et qui ne soit pas parallèle à l'horizon, mais légèrement inclinée; vous posez dessus une bille parfaitement sphérique, d'un matériau lourd et très dur, en bronze par exemple; si vous abandonnez la bille à elle-même, que croyez-vous qu'elle fasse? Ne croyez-vous pas, comme moi, qu'elle va rester immobile?

SIMPLICIO: Si la surface est inclinée?

SALVIATI: Oui, c'est bien ce que je suppose.

SIMPLICIO: Je ne crois pas qu'elle resterait immobile; je suis certain au contraire que spontanément elle irait dans le sens de la pente.

SALVIATI: Faites bien attention à ce que vous dites, signor Simplicio, car moi, je suis certain qu'elle resterait immobile en quelque endroit que vous la posiez.

SIMPLICIO: Si vous, signor Salviati, vous faites de pareilles suppositions, je ne m'étonnerai plus de vous voir arriver à des conclusions absolument fausses.

SALVIATI: Vous tenez donc pour absolument certain que spontanément elle irait dans le sens de la pente?

SIMPLICIO: Comment en douter?

SALVIATI: Si vous le tenez pour certain, ce n'est pas parce que je vous l'ai appris; j'ai en effet cherché à vous persuader du contraire; c'est donc de vous-même que vous le dites, et par votre jugement naturel, n'est-ce pas?

SIMPLICIO: Je comprends maintenant votre ruse; vous avez dit cela pour me tenter et (comme on dit vulgairement) me tirer les vers du nez, mais vous n'y croyiez pas vraiment.

SALVIATI: Oui bien sûr. Pendant combien de temps la bille continuerait-elle à se mouvoir et à quelle vitesse? Faites bien attention: j'ai parlé d'une bille parfaitement ronde et d'un plan soigneusement poli, afin d'écarter tous les obstacles extérieurs et accidentels; je veux aussi que vous fassiez abstraction de l'obstacle de l'air et de la résistance qu'il oppose à se laisser ouvrir, ainsi que de tous les autres obstacles accidentels qui peuvent se présenter.

SIMPLICIO: J'ai bien compris; à votre question je réponds que la bille continuerait à se mouvoir à l'infini, du moins tant que durerait l'inclinaison du plan; son mouvement serait continuellement accéléré, car la nature des corps lourds en mouvement est telle que *vires acquirant eundo* <sup>21</sup>; et plus la pente serait forte, plus la vitesse serait grande.

<sup>21. «</sup> Ils acquièrent des forces en avançant » (allusion à un mot de Virgile, dans *l'Énéide*, IV, 175 la nouvelle s'est répandue des amours de Didon et d'Énée, et la rumeur publique [fama] s'enfle sans cesse à mesure qu'elle s'étend).

SALVIATI: Supposons maintenant que, sur la même surface, on veuille que la bille aille vers le haut : croyez-vous qu'elle le puisse?

SIMPLICIO: Pas spontanément; elle n'ira vers le haut que si on la tire ou la lance violemment.

SALVIATI: Et si on la poussait en lui imprimant violemment un élan [impeto], quelles seraient la qualité et la grandeur [quale e quanto] de son mouvement?

SIMPLICIO: Le mouvement s'affaiblirait et ralentirait constamment parce qu'il est contraire à la nature; il durerait plus ou moins longtemps selon la grandeur de l'impulsion donnée et selon la pente de la surface.

SALVIATI: Jusqu'à présent vous me paraissez avoir expliqué ce qui arrive à un mobile qui roule sur deux plans différents: sur le plan descendant, le corps lourd en mouvement descend spontanément en accélérant continuellement et, pour le tenir en repos, il faut recourir à une force; mais sur le plan ascendant, il faut une force pour le faire avancer, et même pour le retenir, et le mouvement qui lui a été imprimé diminue continuellement jusqu'à s'annihiler finalement. Vous dites aussi que, dans les deux cas, il y a une différence qui tient à la plus ou moins grande pente, montante ou descendante; c'est ainsi qu'une inclinaison [inclinazione] plus grande entraîne une vitesse plus grande; au contraire, sur le plan ascendant, un même mobile chassé avec une même force va d'autant plus loin que l'inclinaison est plus faible. Mais dites-moi ce qui arriverait à un mobile sur une surface qui ne monterait ni ne descendrait. SIMPLICIO: Il me faut ici réfléchir un peu. Puisqu'il n'y a pas de pente vers le bas, il ne peut y avoir inclination [inclinazione] naturelle au mouvement, et, puisqu'il n'y a pas de pente vers le haut, il ne peut y avoir non plus de résistance au mouvement; le mobile se trouverait donc indifférent entre la propension et la résistance au mouvement :

SALVIATI: Je suis d'accord, pourvu que la bille soit posée à l'arrêt sur le plan; mais si on lui donnait de l'élan dans une certaine direction, que se produirait-il?

il me semble par conséquent qu'il devrait naturellement

rester arrêté. Mais étourdi que je suis! tout à l'heure le

signor Sagredo m'a déjà fait comprendre que c'est ce qui

se produirait.

SIMPLICIO: Elle irait dans cette direction.

SALVIATI: Mais avec quelle sorte de mouvement? Avec un mouvement continuellement accéléré, comme sur le plan descendant, ou bien avec un mouvement de plus en plus retardé comme sur le plan montant?

SIMPLICIO: Je n'arrive pas à trouver de cause ni d'accélération ni de ralentissement, puisqu'il n'y a ni montée ni descente.

SALVIATI: Oui. Mais s'il n'y a pas de cause de ralentissement, encore moins devrait-il y avoir de cause de repos combien de temps, à votre avis, durerait son mouvement?

SIMPLICIO: Aussi longtemps que durerait la longueur de la surface, sans monter ni descendre.

SALVIATI: Si donc l'on supposait cet espace sans fin [interminato], le mouvement sur cet espace serait également sans fin [senza termine], c'est-à-dire perpétuel?

SIMPLICIO: Il me semble que oui, pourvu que le mobile soit d'un matériau qui puisse durer.

SALVIATI: C'est ce qu'on a déjà supposé, en disant qu'on supprimait tous les empêchements accidentels et externes, la fragilité du mobile constituant l'un de ces empêchements accidentels. Dites-moi maintenant: pour quelle raison, selon vous, la bille se met-elle spontanément en mouvement sur le plan incliné, alors que, sur le plan montant, elle ne se met pas en mouvement sans violence?

SIMPLICIO: C'est que l'inclination des corps lourds est de se mouvoir vers le centre de la Terre, alors que c'est seulement par violence qu'ils vont en haut, vers la circonférence; la surface inclinée vers le bas permet le rapprochement du centre, et la surface inclinée vers le haut l'éloignement.

SALVIATI: Donc, pour qu'une surface ne monte ni ne descende, il faudrait qu'en toutes ses parties, elle se situe à égale distance du centre; y a-t-il une telle surface au monde?

SIMPLICIO: Il n'en manque pas; il y aurait celle de notre globe terrestre, si du moins elle était bien polie, et non rugueuse et montueuse comme elle l'est en réalité; mais il y a la surface de l'eau, quand elle est calme et tranquille.

### 8. Suite : expérience du navire et de la pierre jetée du haut du mât

SALVIATI: Par conséquent, un navire en mouvement sur la mer calme est l'un de ces mobiles qui avancent sur une surface qui ne descend ni ne monte: il est donc disposé, si tous les obstacles accidentels et externes étaient supprimés, à se mouvoir sans cesse et uniformément avec son impulsion, une fois qu'il l'a reçue.

SIMPLICIO: Il semble bien qu'il doive en être ainsi.

SALVIATI: Mais la pierre qui est au sommet du mât, emportée par le navire, ne se meut-elle pas, elle aussi, sur la circonférence d'un cercle autour du centre? Elle a donc en elle un mouvement indélébile, une fois supprimés les empêchements externes. Et n'est-il pas aussi rapide que celui du navire?

SIMPLICIO: Jusqu'ici tout va bien; mais pour la suite?

SALVIATI: A vous d'en tirer heureusement l'ultime conséquence par vous-même, puisque c'est par vous-même que vous avez eu connaissance de toutes les prémisses.

simplicio: La conclusion ultime à laquelle vous faites allusion, c'est sans doute que, si son mouvement lui a été imprimé de façon indélébile, la pierre n'abandonnera pas le navire, mais le suivra, pour tomber finalement au même endroit que lorsque le navire est à l'arrêt; et je dis, moi aussi, que c'est ce qui se passerait s'il n'y avait pas d'empêchements extérieurs venant troubler le mouvement de la pierre une fois qu'elle a été libérée; or il y a deux empêchements: l'un, c'est que le mobile est incapable de fendre l'air par son seul élan, il lui manque l'élan de la force des rames dont il participait en haut du mât, quand il faisait partie du navire; l'autre, c'est le nouveau mouvement: sa chute vers le bas doit bien être un empêchement à l'autre mouvement, vers l'avant.

SALVIATI: Je ne nierai pas l'empêchement de l'air; si le corps qui tombe était une matière légère, comme une plume ou un flocon de laine, le ralentissement serait très important; mais, quand il s'agit d'une lourde pierre, il est très petit; vous avez dit vous-même naguère que la force du vent le plus impétueux ne suffit pas à déplacer une grosse pierre; imaginez dès lors ce que peut faire l'air tranquille que rencontre la pierre s'il ne va pas plus vite que le navire tout entier. Tout de même, je l'ai dit, je vous accorde qu'un petit effet peut dépendre de cet empêchement; vous m'accorderez aussi, je le sais, que, si l'air va aussi vite que le navire et la pierre, l'empêchement est alors réduit absolument à rien.

Passons à l'autre empêchement, dû à l'ajout du mouvement vers le bas. Tout d'abord, il est évident que les deux mouvements, je veux dire le circulaire autour du centre et le rectiligne vers le centre, ne sont pas contraires, ne se détruisent pas, et ne sont pas incompatibles : le mobile n'a en effet aucune aversion envers ce mouvement [circulaire]; vous l'avez admis vous-même, il a de l'aversion à l'égard du mouvement qui éloigne du centre et de l'inclination pour le mouvement qui en rapproche; par conséquent, à l'égard du mouvement qui ne rapproche ni n'éloigne du centre, le mobile n'a ni aversion ni propension; il n'y a donc aucune raison que diminue la faculté imprimée en lui. Comme la cause motrice n'est pas une cause unique qui s'affaiblirait du fait de l'action nouvelle, mais qu'il y a deux causes, distinctes entre elles, d'une part la pesanteur qui tend seulement à tirer le mobile vers le centre, d'autre part la vertu imprimée qui tend à le faire aller autour du centre, il n'y a plus d'occasion d'empêchement.

#### 9. Salviati - Dans la cabine du navire, avec les mouches et les poissons ...

Pour apposer un dernier sceau qui marque l'invalidité de toutes les expériences présentées, c'est le lieu et le moment, me semble-t-il, de montrer comment les mettre toutes à l'épreuve [sperimentar] très facilement. Enfermez-vous avec un ami dans la plus grande cabine sous le pont d'un grand navire et prenez avec vous des mouches, des papillons et d'autres petites bêtes qui volent; munissez-vous aussi d'un grand récipient rempli d'eau avec de petits poissons; accrochez aussi un petit seau dont l'eau coule goutte à goutte dans un autre vase à petite ouverture placé en dessous. Quand le navire est immobile, observez soigneusement comme les petites bêtes qui volent vont à la même vitesse dans toutes les directions de la cabine, on voit les poissons nager indifféremment de tous les côtés, les gouttes qui tombent entrent toutes dans le vase placé dessous : si vous lancez quelque chose à votre ami, vous n'avez pas besoin de jeter plus fort dans une direction que dans une autre lorsque les distances sont égales; si vous sautez à pieds joints, comme on dit, vous franchirez des espaces égaux dans toutes les directions. Quand vous aurez soigneusement observé cela, bien qu'il ne fasse aucun doute que les choses doivent se passer ainsi quand le navire est immobile, faites aller le navire à la vitesse que vous voulez; pourvu que le mouvement soit uniforme, sans balancement dans un sens ou l'autre, vous ne remarquerez pas le moindre changement dans tous les effets qu'on vient d'indiquer; aucun ne vous permettra de vous rendre compte si le navire est en marche ou immobile : en sautant, vous franchirez sur le plancher les mêmes distances qu'auparavant, et ce n'est pas parce que le navire ira très vite que vous ferez de plus grands sauts vers la poupe que vers la proue; pourtant, pendant le temps où vous êtes en l'air, le plancher au-dessous de vous court dans la direction opposée à votre saut; si vous lancez quelque chose à votre ami, vous n'aurez pas besoin de plus de force pour qu'il le reçoive, qu'il se trouve du côté de la

proue ou de la poupe, et vous à l'opposé; les gouttelettes tomberont comme auparavant dans le vase du dessous sans tomber du côté de la poupe, et pourtant, pendant que la gouttelette est en l'air, le navire avance de plusieurs palmes; les poissons dans leur eau ne se fatigueront pas plus pour nager vers l'avant que vers l'arrière de leur récipient, c'est avec la même facilité qu'ils iront vers la nourriture que vous aurez disposée où vous voudrez au bord du récipient; enfin, les papillons et les mouches continueront à voler indifféremment dans toutes les directions, jamais vous ne les verrez se réfugier vers la paroi du côté de la poupe comme s'ils étaient fatigués de suivre la course rapide du navire dont ils auront été longtemps séparés, puisqu'ils restent en l'air; brûlez un grain d'encens, il se fera un peu de fumée que vous verrez monter vers le haut et y demeurer, tel un petit nuage, sans qu'elle aille d'un côté plutôt que d'un autre. Si tous ces effets se correspondent, cela vient de ce que le mouvement du navire est commun à tout ce qu'il contient aussi bien qu'à l'air; c'est pourquoi je vous ai dit de vous mettre sous le pont.

Si vous étiez sur le pont, en plein air, l'air ne suivrait pas la course du navire et on constaterait des différences plus ou moins notables dans certains des effets indiqués : sans aucun doute, comme l'air, la fumée irait vers l'arrière; si mouches et papillons étaient séparés du navire d'une distance assez importante, l'air les empêcherait d'en suivre le mouvement; mais s'ils restent tout près de lui, comme le navire est un bâtiment creux qui de ce fait emporte avec lui la partie de l'air la plus proche de lui, ils pourront sans obstacle ni fatigue suivre le navire; c'est pour la même raison que, lorsqu'on court à cheval, on voit parfois les mouches importunes et les taons suivre les chevaux et voler tantôt vers une partie du corps tantôt vers une autre. Quant aux gouttes qui tombent, la différence serait très petite; et elle serait totalement imperceptible pour les sauts et les projectiles lourds.