


2 <sup>nd</sup> e GT Physique-Chimie	Thème : Mouvement et interaction	M. GINEYS	
<b>Chapitre 4 : Description des mouvements</b>			
<b>Activité documentaire n°4.1 : Relativité du mouvement et modélisation</b>			

Durant plusieurs millénaires, l'organisation de l'Univers était expliquée par les idées du Grec ARISTOTE (environ 300 av J.C) : la Terre était le centre, le Soleil, la Lune et les planètes tournaient autour d'elle. L'italien Galilée (1564-1642) a remis en cause cette théorie.

### **Partie A : Extrait adapté de « La vie de Galilée », Bertolt BRECHT, 1938. Acte I scène 1**

*La scène se déroule vers l'an 1600, dans le cabinet de travail de Galilée, à Padoue, près de Venise, en Italie. Andréa est un adolescent ; c'est le fils de la gouvernante de Galilée.*

Andréa : Qu'est-ce que c'est ?

Galilée : Un astrolabe ; l'objet montre comment, d'après les anciens, les astres se déplacent autour de la Terre.

Andréa : Au milieu, il y a une petite pierre.

Galilée : C'est la Terre.

Andréa : Tout autour, toujours l'un par-dessus l'autre, des anneaux. (...) Sur les anneaux sont fixées des boules...

Galilée : Les astres

Andréa : La boule tout en bas, c'est la Lune, c'est écrit. Et au-dessus il y a le Soleil.

Galilée : Et maintenant, fais tourner le Soleil.

*Andréa, met en mouvement les sphères.*

Andréa : C'est beau. Mais nous sommes à l'étroit.

Galilée : Oui, j'ai ressenti ça aussi quand j'ai vu l'objet pour la première fois. (...) Durant deux mille ans l'humanité a cru que le Soleil et tous les corps célestes tournaient autour d'elle. (...) On avait toujours dit que les astres étaient fixés sur une voûte (...) pour qu'ils ne puissent pas tomber. Maintenant nous avons pris courage et nous les laissons en suspens dans l'espace, sans soutien (...). Et la Terre roule joyeusement autour du Soleil.

Andréa : Mais je le vois, que le Soleil, le soir, s'arrête ailleurs que le matin. Avec ça, il ne peut pas être immobile ! Jamais de la vie.

Galilée : Tu vois ! Qu'est-ce que tu vois ? (...)

*Il pose une petite table au milieu de la scène.*

Galilée : Ceci est le Soleil (...). Assieds-toi.

*Andréa s'assied sur une des chaises. Galilée est debout derrière lui.*

Galilée : Où est le Soleil ? à droite ou à gauche ?

Andréa : A gauche.

Galilée : Et comment ira-t-il à droite ?

Andréa : Si vous le transportez à droite, naturellement.

Galilée : Seulement de cette manière ?

*Il le soulève avec la chaise et accomplit avec lui une demi-rotation.*

Galilée : Où est maintenant le Soleil ?

Andréa : A droite.

Galilée : Et il a bougé ?

Andréa : Ca non.

Galilée : Qu'est-ce qui a bougé ?

Andréa : Moi.

Galilée, *hurle* : Faux ! Idiot ! La chaise !

Andréa : Mais moi avec elle !

Galilée : Evidemment. La chaise c'est la Terre. Tu es assis dessus

**QUESTIONS :**

1. D'après vos connaissances, **expliquer** pourquoi la Terre était-elle placée au centre des astrolabes sphériques de l'époque.

.....

.....

.....

.....

2. **Indiquer** quelle hypothèse sur le mouvement des astres Galilée remet-il en cause.

.....

.....

.....

3. Quel argument de bon sens Andréa lui oppose-t-il ?

.....

.....

4. **Indiquer** l'objet que Galilée utilise comme référence pour étudier le mouvement dans son expérience. Quel astre représente cet objet ?

.....

.....

5. Quelle propriété générale sur la notion de mouvement Galilée met-il en évidence par cette expérience ?

.....

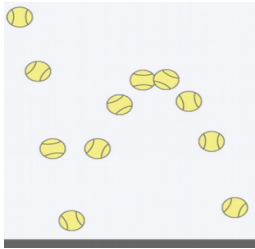

.....

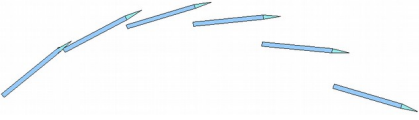

**Partie B : Modélisation**

**B.1. Un point, c'est tout !** (*Informations perdues par la représentation d'un objet par un point*)

On considère 4 chronophotographies d'objets en mouvement (colonne 1). Pour chaque mouvement, on étudie un point particulier de l'objet (colonne 2).

**Compléter** la colonne 3 puis la colonne 4 en indiquant, pour chaque situation au moins **1 information** conservée et **1 information perdue** sur le mouvement de l'objet en choisissant de décrire le mouvement du point choisi.

Chronophotographie	Point choisi pour représenter le mouvement	Représentation des positions successives du point	
 <p>Rebond d'une balle de tennis</p>	Centre de la balle		<p><u>Informations conservées :</u> La position et déplacement de la balle</p> <p><u>Informations perdues :</u> la masse, la taille, les "effets" de la balle (= son mouvement de rotation autour de son centre)</p>
 <p>Roue qui roule</p>	Centre de la roue		<p>Informations conservées :</p> <p>Informations perdues :</p>

 <p>Lancer d'un javelot</p>	<p>Centre du javelot</p>		<p>Informations conservées :</p> <p>Informations perdues :</p>
 <p>Luge</p>	<p>Point d'attache de la luge (au centre à l'avant)</p>		<p>Informations conservées :</p> <p>Informations perdues :</p>

**B.2. Le constat d'accident** (*Trajectoire et représentation d'un objet*)

On dispose du schéma d'un constat d'accident (case 1 ci-dessous).

1. **Proposer** pour chaque voiture un point qui a pu être choisi pour tracer les trajectoires avant le choc.

.....

.....

.....

.....

2. Dans la case 1, **repasser** en rouge la trajectoire du point choisi pour décrire la voiture A, en bleu la trajectoire du point choisi pour décrire la voiture B.

3. Dans la case 2, **représenter** la voiture A aux dates  $t_1$ ,  $t_2$ , et  $t_3$ .

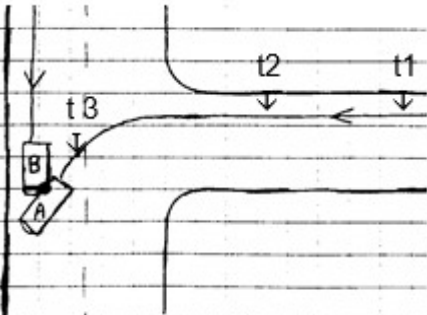
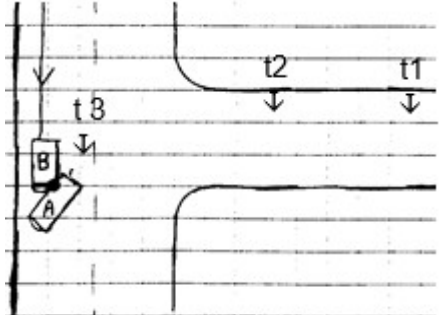
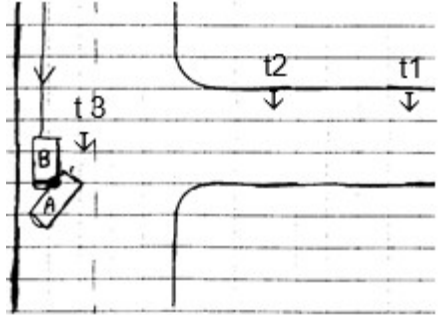
Pour quelle raison ne représente-t-on plus les voitures par un point au moment du choc ?

.....

.....

.....

.....

1	2	Correction si nécessaire
		

B.3. Une question de point de vue... (Influence du choix du référentiel sur le mouvement d'un système)

Compléter les phrases suivantes :

- a) On étudie le mouvement d'une valise transportée dans un train, le train se déplaçant en ligne droite.  
Référentiel choisi : .....  
La trajectoire du centre de la valise est .....  
Donc le mouvement est .....
  
- b) On étudie le mouvement d'une voiture dans un manège qui tourne.  
Référentiel choisi : .....  
La trajectoire du point le plus en avant de la voiture est .....  
Donc le mouvement est .....

**Première situation d'étude**

Une mouche est posée sur la vitre dans un TGV lancé à 300 km/h sur une ligne droite.

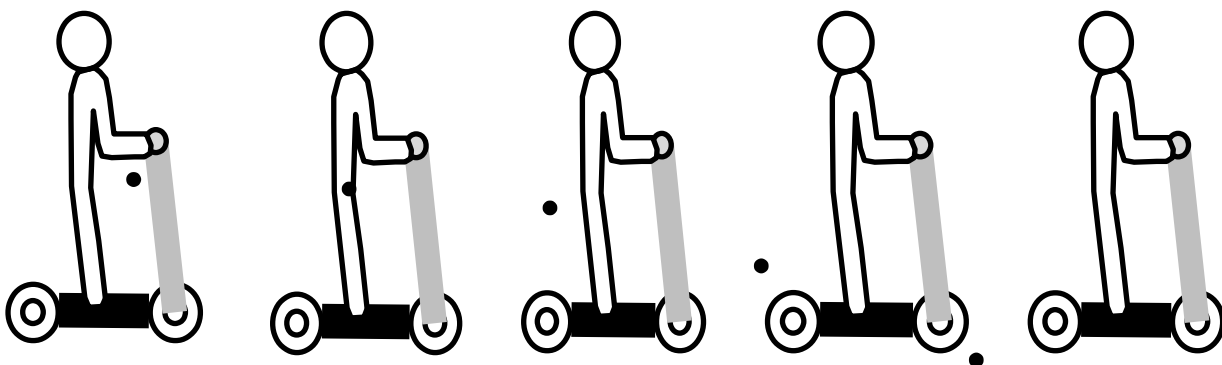
- c) **Caractériser** le mouvement de cette mouche par rapport au sol et par rapport au TGV.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Deuxième situation d'étude**

Une personne en trottinette avance en ligne droite et à vitesse constante. Elle laisse tomber ses clés. On a schématisé ci-dessous les positions successives de la personne et des clés (représentées par un point).

- 1. **Tracer** la trajectoire des clés dans le référentiel « Terre ».



- 2. **Tracer** ci-dessous la trajectoire des clés dans le référentiel « personne » et **caractériser** le mouvement.

.....  
.....