

**Physique 5042**

**Forme B**

**Prétest**

## **Cinématique et quantité de mouvement**



**Préparé par Isabelle Lapierre**

**Commission scolaire des Laurentides**

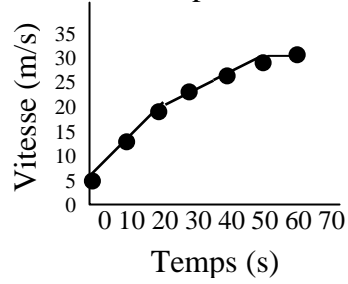
*Modifié, par : Sylvain Lavallée CSCR novembre 2008*

1. Voici une série d'énoncés relatifs au mouvement de certains corps.
  - a) En observant le mouvement de certaines planètes pendant une période de l'année, on note que la planète Mars recule alors que Vénus avance dans le ciel. Cela signifie que les deux planètes se déplacent en sens opposé.
  - b) Un observateur se déplace parallèlement à la trajectoire d'une balle qu'il voit tomber en ligne droite. Cela signifie que la trajectoire réelle de la balle est une parabole.
  - c) Deux voitures se dirigent l'une vers l'autre en ligne droite. Si vous êtes le conducteur de l'une d'elles, vous percevez la trajectoire de l'autre véhicule comme étant un point.
  - d) Dans un film, une cascade consiste à se jeter du haut d'un pont sur un bateau en mouvement. Pour réaliser correctement cette prouesse, le cascadeur doit sauter du pont au moment où le bateau est sous lui.

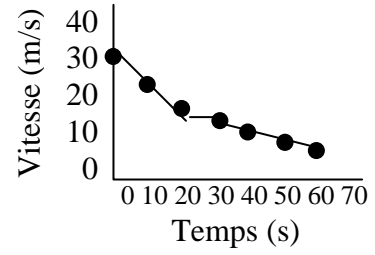
Choisissez les énoncés qui sont vrais et corrigez les énoncés fautifs.

2. Parmi les 4 énoncés suivants. Concernant le mouvement d'un mobile, identifiez les deux énoncés qui sont faux et corrigez-les de façon à les rendre vrais.
  - a) Si deux mobiles ont le même point de départ et le même point d'arrivée, les deux mobiles ont obligatoirement parcouru la même distance.
  - b) Le déplacement d'un mobile est généralement plus court que sa trajectoire.
  - c) Lorsque les points de départ et d'arrivée d'un mobile sont confondus, la trajectoire est nulle.
  - d) Lorsque l'aiguille d'une montre fait un tour complet, le déplacement de la pointe de l'aiguille est nul.
3. Un bébé se traîne à quatre pattes à vitesse constante. Proposer une méthode simple afin de déterminer sa vitesse.
4. Pierre lance et fait rouler au sol une balle de tennis pour son chien Oscar. Les graphiques de la page suivante représentent le mouvement de la balle après qu'elle ait quitté la main de Pierre
  - a) La surface du sol est très rugueuse.
  - b) La surface du sol est polie.
  - c) Le type de surface du sol passe de rugueux à poli.
  - d) Le type de surface du sol passe de poli à rugueux.

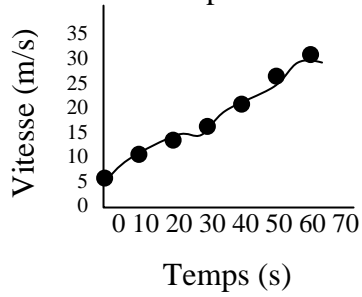
Graphique 1  
Vitesse en fonction du temps



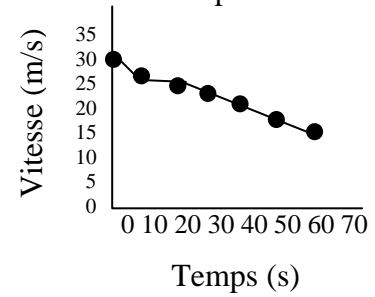
Graphique 5  
Vitesse en fonction du temps



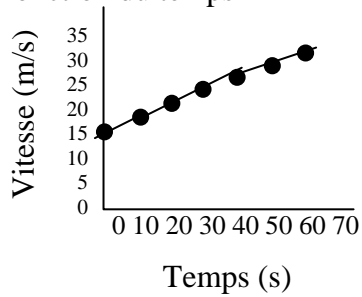
Graphique 2  
Vitesse en fonction du temps



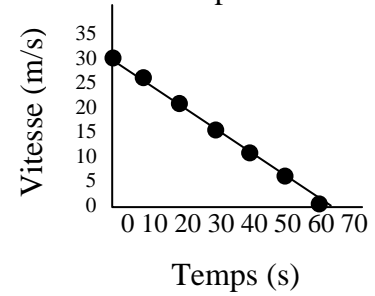
Graphique 6  
Vitesse en fonction du temps



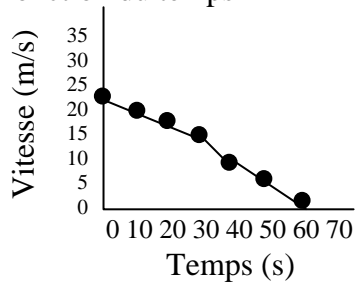
Graphique 3  
Vitesse en fonction du temps



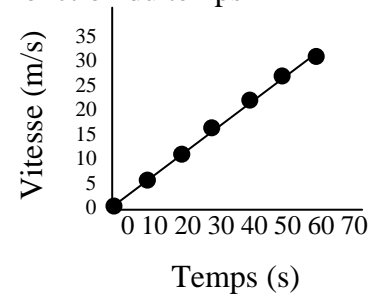
Graphique 7  
Vitesse en fonction du temps



Graphique 4  
Vitesse en fonction du temps



Graphique 8  
Vitesse en fonction du temps



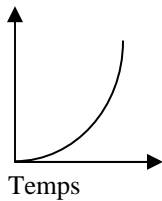
5. Voici une série d'énoncés relatifs à la quantité de mouvement

- Deux objets de même masse auront la même quantité de mouvement si la grandeur de leur vitesse est la même.
- Le principe de conservation de la quantité de mouvement signifie que lorsqu'une voiture roule sur la route sa quantité de mouvement ne changera pas.
- Pour une série de mobiles allant à la même vitesse. On peut dire que plus le mobile est lourd plus sa quantité de mouvement sera grande.
- Au billard, la boule blanche poursuit sa trajectoire après avoir frappé la boule numéro 9. On peut conclure avec certitude que la boule numéro 9 ira dans la même direction que la boule blanche.

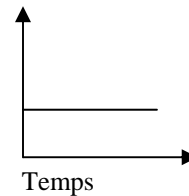
Choisissez les énoncés vrais et justifiez votre choix. Corrigez les énoncés faux pour qu'ils deviennent vrais.

6. Les graphiques suivants représentent des courbes : position-temps, vitesse-temps ou accélération-temps.

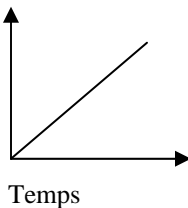
Graphique 1



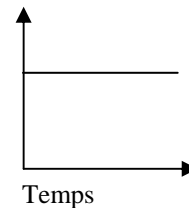
Graphique 3



Graphique 4



Graphique 4



- Parmi ces graphiques, identifiez celui qui ne correspond pas à un mouvement rectiligne uniforme et expliquez pourquoi.
- Si possible, pour chaque situation, identifiez un graphique : position-temps, vitesse-temps ou accélération-temps.
  - Une boule de quille est lancée dans une allée de quilles. (Négligez le frottement et la résistance de l'air).
  - Une voiture essaie de dépasser une seconde voiture sur la route.
  - Un cycliste descend une côte en roue libre.

7. Voici quatre tableaux de résultats obtenus lors de l'étude du mouvement rectiligne d'un corps.

Tableau 1

Position (m)	50,3	50,4	50,5	50,6	50,7
Temps (s)	0	1,0	1,9	2,7	3,4

Tableau 2

Position (m)	-0,45	-0,60	-0,75	-0,90	-1,05
Temps (s)	0	1	2	3	4

Tableau 3

Position (m)	0,30	0,15	0,00	-0,15	-0,30
Temps (s)	1	2	3	4	5

Tableau 4

Position (m)	0,32	0,88	1,68	2,72	4,00
Temps (s)	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5

Associez le ou les tableaux suivants aux équations ci-dessous. Justifiez votre réponse.

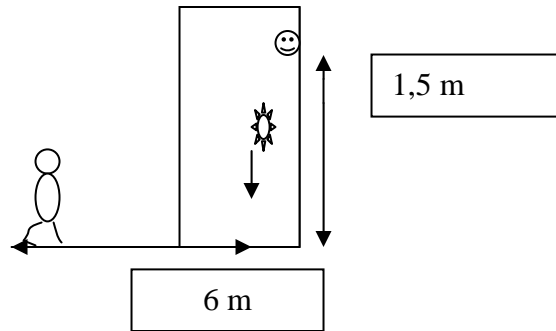
- a)  $s = -0,15t + 0,45$   
 b)  $s = 12t^2 + 2t$

8. Jean-Marc et Sophie, dans le cadre d'un cours d'orientation d'une fin de semaine, doivent suivre les instructions suivantes pour se rendre au campement du samedi soir. Marcher 7 km en direction sud-ouest, ensuite 5 km à  $60^\circ$  au sud de l'est, suivi de 4 km plein sud. Le lendemain le retour vers le point de départ se fera en ligne droite.

- a) Quel est le déplacement correspondant à la première journée de marche?  
 b) Quelle distance auront-ils marché à la fin du week-end?

9. Une mallette repose sur le plancher d'un ascenseur qui monte à une vitesse constante de 3 m/s. Soudain, à cause d'un problème mécanique, l'ascenseur s'arrête brusquement et la mallette s'élève au-dessus du plancher. À quelle hauteur au-dessus du plancher la mallette s'élèvera-t-elle au maximum? Négliger le frottement. Justifiez votre réponse par des calculs détaillés.

10. Bébé Jean vient d'échapper son hochet par la fenêtre située à une hauteur de 150 m. Madame Lachance, qui mesure 1,5 m et qui marche à la vitesse de 3 km/h.



Madame Lachance, qui mesure 1,5 m, se situe à 6 m de l'édifice et avance vers ce bâtiment à 3 km/h. Est-ce que Madame Lachance le recevra sur la tête? Justifier votre réponse par des calculs détaillés.

11. Au Club de Golf Atlantique de l'île Perrault, on atteint le vert du premier coup lorsque la balle parcourt une distance horizontale de 256 m. Quelle doit être la vitesse initiale de la balle pour que cela se produise, si la balle quitte le sol selon un angle d'élévation de  $28^\circ$  et atteint une hauteur maximale de 80 m? Justifiez votre réponse par des calculs détaillés. (considérez  $(g = -10 \text{ m/s}^2)$ ).

12. Lors d'une expérience en laboratoire, deux chariots montés sur rails se dirigent l'un vers l'autre et entrent en collision. Les images 1 et 2 représentent le mouvement des deux chariots avant et après la collision respectivement. Le chariot de gauche sur l'image 1 a une masse de 2 kg. Déterminer la masse du chariot de droite en sachant que l'appareil prend 20 photos à la seconde.

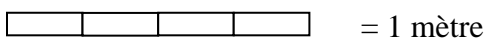


Image 1



Image 2



13. Voici un bref extrait de «GALILÉE, le dialogue sur les deux grands systèmes du monde ». Dans ce dialogue, Salviati est porte-parole de GALILEE et Simplicio est le tenant de la tradition aristotélicienne, l'autre grand système du monde.

**Simplicio : Il y a par ailleurs l'expérience si caractéristique de la pierre qu'on lance du haut du mât du navire : quand le navire est au repos, elle tombe au pied du mât; quand le navire est en route, elle tombe à une distance égale à celle dont le navire a avancé pendant le temps de la chute de la pierre; et cela fait un bon nombre de coudées quand la course du navire est rapide.(...)**

**Salvati :(...)** Vous dites : quand le navire est à l'arrêt la pierre tombe au pied du mât, et quand la pierre tombe au pied 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.(...) N'avez-vous jamais fait l'expérience du navire?

**Simplicio : Je ne l'ai pas faite, mais je crois vraiment que les auteurs qui la présentent en ont soigneusement fait l'observation;(...)**

**Salvati :(...)** ... et il trouvera en effet que l'expérience montre le contraire de ce qui est écrit : la pierre tombe au même endroit du navire que celui-ci soit à l'arrêt ou avance à n'importe quelle vitesse.

Source : Internet

[Http://formation.etud.upsud.fr/physique/filieres/options/pel/AideGen/histoiremeca.htm](http://formation.etud.upsud.fr/physique/filieres/options/pel/AideGen/histoiremeca.htm)

Vous constatez qu'à l'époque on ne savait pas encore que la vitesse était un vecteur. Expliquer en quoi la notion de vecteur est venue clarifier la situation présentée dans le dialogue de Galilée.

14. Marc est programmeur pour une compagnie de développement de jeux vidéo. Il désire développer un jeu vidéo qui simule le billard. Le jeu doit comprendre différents niveaux de difficultés et d'inclure une façon de tricher. Expliquer pourquoi une bonne connaissance des principes de la cinématique et de la quantité de mouvement aidera Marc à développer son jeu.

15.

**En 1964, à l'occasion des jeux olympiques, les Japonais ouvrent la ligne Tokaido, de Tokyo à Osaka. Ils ne sont pas mécontents de donner ainsi une démonstration de leur modernisme et de la qualité de leur technologie. Mais, ils administrent aussi la preuve que le chemin de fer, qui avait été l'une des merveilles du XIX<sup>e</sup> siècle, est encore capable de surprendre dans la seconde moitié du XX<sup>e</sup>.**

**En 1981, la S.N.C.F fait rouler son T.G.V. : une nouvelle étape est franchie dans la course vers l'efficacité des transports ferroviaires.**

**L'amélioration des systèmes de traction, des possibilités d'accélération et de freinage permet des tracés de voies beaucoup plus rectilignes. Le T.G.V. qui est capable grâce à sa puissance et à sa légèreté, d'avalier des pentes de 35 pour 1000, joue avec le relief selon des règles bien différentes de celles auxquelles étaient soumis les trains d'autrefois, hors de souffle au-dessus de 4 pour 1000. Les progrès de l'électronique conduisent à une gestion plus rationnelle du trafic, ceux de l'électrotechnique à une alimentation plus efficace des lignes en énergie. C'est en jouant sur ces facteurs et sur bien d'autres encore et en introduisant partout la modernité dans l'apparent classicisme que les ingénieurs de la S.N.C.F. ont conçu et mis en œuvre non seulement le meilleur train du monde, mais aussi l'un des modes de transport les plus efficaces** (Source Internet : auteur anonyme)

- a) Décrivez deux situations qui prévalaient avant l'apparition du TGV en Europe
- b) Décrivez deux changements sociaux survenus à la suite de l'apparition du TGV.
- c) Décrivez un changement dans la perception des distances suite au développement du transport rapide.

16. Sur le lac Champlain, 2 bateaux à moteurs se dirigent l'un vers l'autre. La distance qui les sépare est de 1,5 km. Celui circulant vers la droite a une masse deux fois plus grande que l'autre bateau et sa vitesse est de 5 nœuds. Celui qui se déplace vers la gauche à une vitesse de deux nœuds (1 nœud=1,85 km/h)

- a) Dans combien de temps les bateaux vont-ils se croiser?
- b) Quelle distance chaque bateau aura-t-il parcourue?