

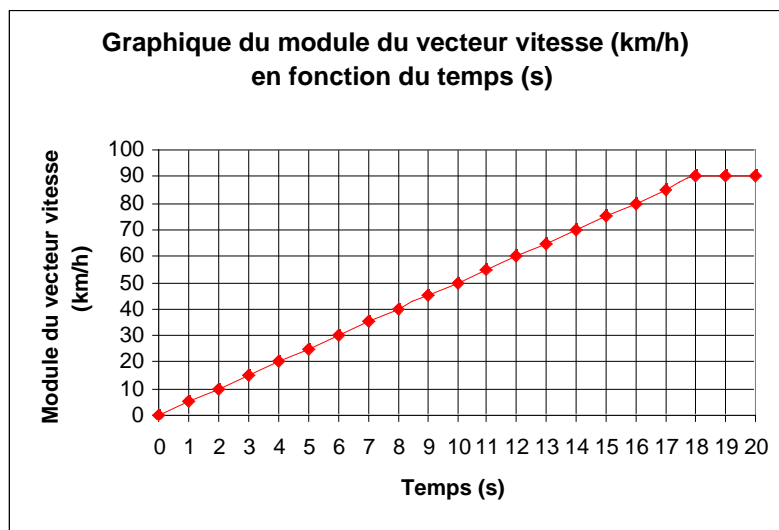
## Accélération

L'étude du mouvement inclut l'étude de l'accélération. Celle-ci peut-être uniforme ou non. Dans tous les cas, l'étude des graphiques est essentielle pour pouvoir faire une analyse complète du problème. Selon les données, le graphique du module de la vitesse en fonction du temps diffère et les élèves doivent être en mesure de construire de tels graphiques. Aussi, ils doivent être capables de les interpréter dans le but de savoir si les résultats auxquels ils arrivent sont plausibles.

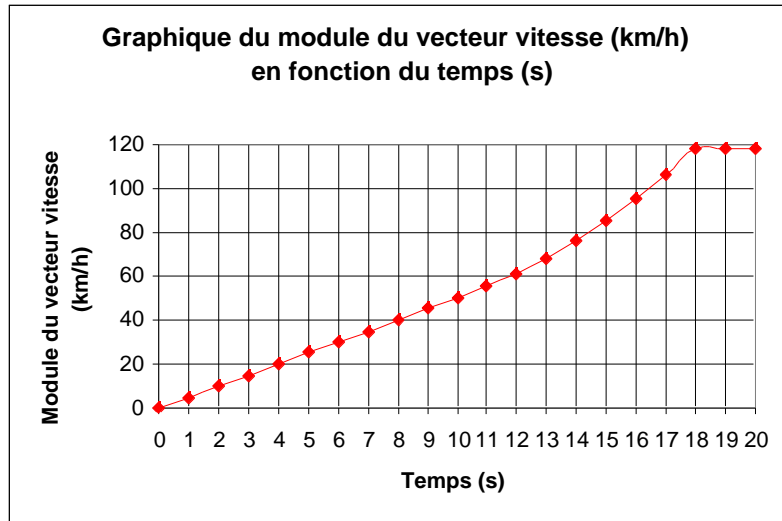
Voici une simple mise en situation qui peut servir d'introduction au problème de la vitesse et qui peut aider les élèves à s'approprier la signification des graphiques. De plus, elle peut très bien servir de révision suite au laboratoire effectué au premier cours.

On présente les deux graphiques suivants aux élèves et on leur demande de décrire une situation où ces graphiques pourraient s'appliquer.

Sur ces graphiques, il est à noter que la vitesse est exprimée en km/h dans le but d'aider les jeunes à visualiser le problème par le biais du graphique. En effet, ils sont habitués d'utiliser ces unités et peuvent donc plus facilement se représenter la vitesse et ainsi juger de la plausibilité des résultats présentés. Il sera ensuite plus facile de faire le lien avec d'autres unités comme les m/s.



*graphique 1*



graphique 2

On peut s'attendre à avoir des réponses qui parlent de voitures étant donné que le problème à résoudre concerne les voitures et que les vitesses sont exprimées en km/h sur les deux graphiques.

Voici un exemple de réponse attendue :

*« Pour le premier graphique, il pourrait s'agir d'un automobiliste qui entre sur l'autoroute avec une accélération constante, jusqu'à ce qu'il atteigne 90 km/h. Rendu à cette vitesse, son accélération devient nulle et il maintient une vitesse constante. »*

*« Pour le second graphique, il pourrait s'agir d'un automobiliste qui entre sur l'autoroute avec une accélération constante jusqu'à 55 km/h. À cette vitesse, il continue d'accélérer, mais tout en descendant une côte, ce qui fait augmenter son accélération jusqu'à une vitesse de 118 km, vitesse qu'il garde ensuite constante (accélération nulle). »*

### Vitesse moyenne

---

On peut profiter de l'étude de ces graphiques pour introduire le concept de vitesse moyenne auprès des jeunes. On peut commencer par une situation qu'ils connaissent tous :

*« Il y a 28 élèves dans la classe. Comment fait-on pour trouver la moyenne d'un examen ? »*

Les élèves savent très bien qu'il faut additionner chacun des résultats et diviser le total par le nombre de résultats. Le parallèle avec la vitesse est alors simple :

**PISTES (Projets d'Intégration des Sciences et des Technologies en Enseignement au Secondaire).** Droits de reproduction autorisés avec la mention de la source

« Sur le second graphique, quelle est la vitesse moyenne entre la 11<sup>e</sup> et la 15<sup>e</sup> seconde ? »

Les élèves n'ont qu'à faire la démarche proposée précédemment :

$$\text{moyenne} = \frac{\text{Somme des données}}{\text{Nombre de données}}$$

$$\text{vitesse moyenne} = \frac{55 \text{ km/h} + 61 \text{ km/h} + 68 \text{ km/h} + 76 \text{ km/h} + 85 \text{ km/h}}{5}$$

$$\text{vitesse moyenne} = 69 \text{ km/h}$$

### Vitesse instantanée

---

Le concept de vitesse instantanée est aussi un concept qui se prête bien à l'étude avec ces graphiques. On commence encore une fois par une situation que les élèves connaissent tous :

« Si vous êtes en voiture, comment faites-vous pour connaître la vitesse instantanée, c'est-à-dire celle où vous rouler à cet instant précis ? »

Encore une fois, il est facile pour les élèves de trouver qu'il s'agit de la vitesse indiquée sur le compteur de vitesse. Le parallèle est encore une fois facile :

« Sur le second graphique, quelle est la vitesse instantanée à la 6<sup>e</sup> seconde ? »

Les élèves devront alors regarder la vitesse indiquée sur l'axe des y à la cinquième seconde.

### Calcul de l'accélération

---

Le calcul de l'accélération est assez simple, quoi que la compréhension des unités utilisées est plus complexe. Les élèves ont bien souvent des difficultés à s'imaginer des s<sup>2</sup>. Il est alors intéressant de ne pas leur donner d'indices, mais plutôt de tenter de leur faire déduire une solution en plénière.

$$\text{accélération} = (\text{m/s})/\text{s} = \text{m/s}^2$$

L'accélération est aussi souvent exprimée en (km/h)/s ou en cm/s<sup>2</sup>.

Sur les graphiques, il est possible de trouver les accélérations des voitures. Si la voiture a une accélération uniforme comme sur le premier graphique, il s'agit de trouver la pente de la droite. Si l'accélération n'est pas uniforme, il s'agit simplement de tracer une

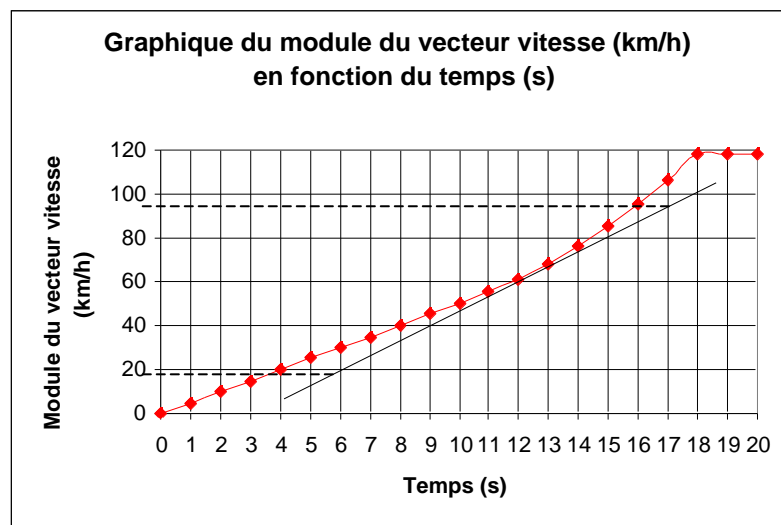
tangente sur la droite, au point où l'on désire trouver l'accélération. Une tangente est une ligne qui touche la courbe en un seul point et qui a la même pente que la courbe en ce point. L'accélération correspond à la pente de cette tangente.

Si l'accélération est uniforme :

$$\text{accélération} = \frac{\text{variation du vecteur vitesse}}{\text{temps}}$$

Si l'accélération n'est pas uniforme:

Si l'on demande de trouver l'accélération de la voiture à la 12<sup>e</sup> seconde :



$$\text{accélération} = \frac{y}{x}$$

$$\text{accélération} = \frac{95 \text{ km/h} - 19 \text{ km/h}}{11 \text{ s}}$$

$$\text{accélération} = \frac{76 \text{ km/h}}{11 \text{ s}}$$

$$\text{accélération} = (6,91 \text{ km/h})/\text{s}$$

Les élèves verront alors les unités de l'accélération et pourront alors la comparer avec celles suggérées avant l'analyse de la pente.