

Unité 3 – La physique

Le mouvement et l'automobile



Nom : _____

Bloc A - Le déplacement, le temps et la vitesse vectorielle

Comment est-ce qu'on peut décrire le mouvement?

Mouvement: _____

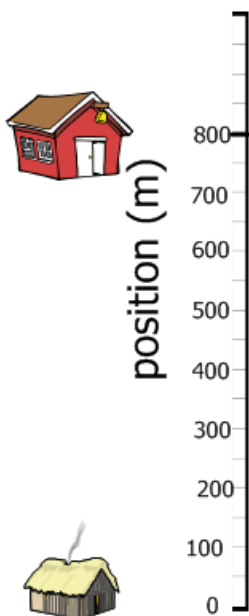
Mouvement rectiligne: _____

Quelles variables est-ce qu'on compare lorsqu'on décrit le mouvement?

Exemple: _____ **marche à l'école. Il marche 150m vers le nord dans 200s mais il a oublié ses livres à la maison. Il retourne chez lui en courant dans 100s. Il se remet en route avec ses livres une deuxième fois marchant à vitesse constante. Il marche 800m vers le nord dans 700s pour enfin arriver à l'école.**

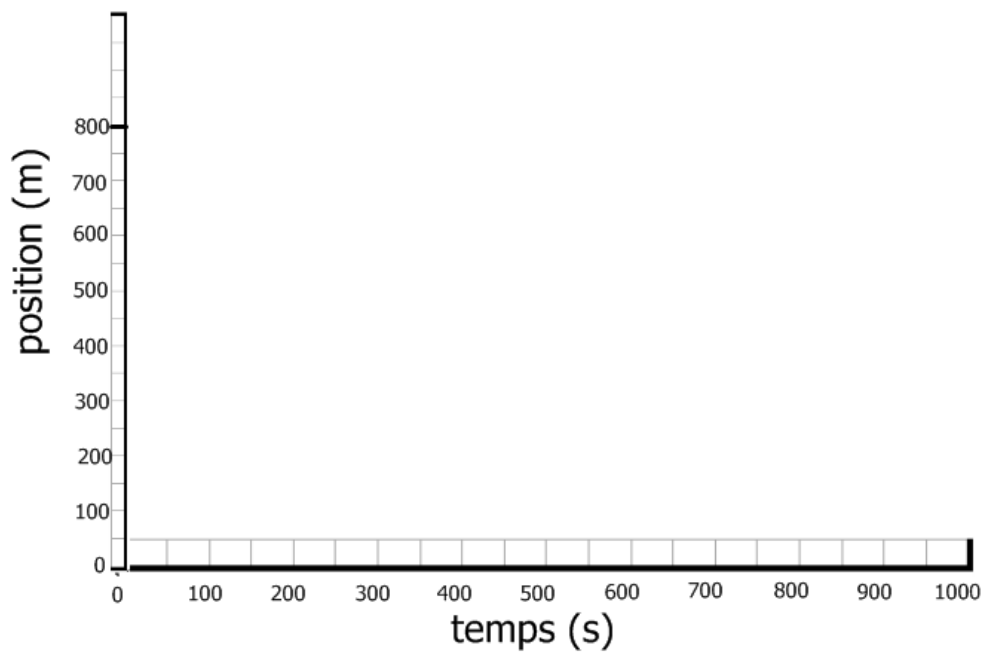
Description du mouvement

Utilise une droite numérique



vecteur - flèche qui indique la direction et la grandeur

Ajoutons un axe pour décrire le temps



Quelle distance est-ce qu'il a marché en tout?

Combien de temps dure le trajet?

Quelle est sa vitesse dans chaque section?

Est-ce que la direction est importante?

Une quantité scalaire:

Une quantité vectorielle:

Symboles à savoir

Quelle est la différence entre ***la distance*** et le ***déplacement*** ?

La distance

Déplacement

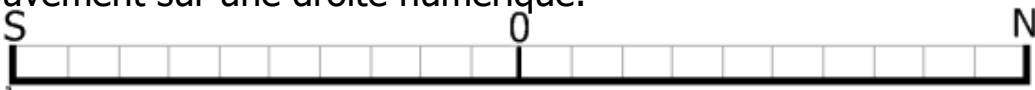
Le **déplacement** : _____

Si tu quittes ta maison dans le matin et reviens après l'école, quelle est votre déplacement?

RAPPEL!

Le **déplacement** _____.

Ex : Une voiture se situe à 100km au sud de Winnipeg. 5 heures plus tard la voiture se trouve à 300km au nord de Winnipeg. Indiquez le mouvement sur une droite numérique.



Quelle est son déplacement? sa distance?

Ex) Un objet se trouve **à l'origine**. Il se déplace **de 12m vers le sud**, ensuite **de 6m vers le nord** et enfin **de 8m vers le sud**.

A) **Démontrez le changement de position sur une droite numérique. Quel est le déplacement?**



B) Trouvez la distance parcourue. Pourquoi est-elle différente du déplacement?

Ex2) De chez lui, Pierre lapin court **20m vers l'est** ensuite **40m vers ouest**. Il arrête pour 1 minute et court ensuite un autre **20m vers l'ouest**. Tracez une droite numérique. Déterminez la distance et le déplacement de Pierre lapin.



ATTENTION AU VOCABULAIRE!!!

Exemple 1:

Harvey le sauvage chasse un écureuil. Il commence à **15 mètres ouest**. Il se déplace **de 20 mètres vers l'est**. Il saute et manque l'écureuil. Il suit l'écureuil et se déplace **de 30 mètres vers l'ouest**. Quelle est la distance et le déplacement?



Exemple 2: Un soldat se trouve à **10 kilomètres au nord** de Kabul. Il reçoit l'ordre d'avancer à **16 kilomètres sud**. Il trouve l'ennemie et les apporte à **12 kilomètres sud**. Quelle est la distance et le déplacement?



Droite numérique:

Quelle est la distance et le déplacement entre les points suivants:

A: \vec{d} : 5m E

B: \vec{d} : 5m O

C: \vec{d} : 8m O

D: \vec{d} : 2m E

1. point A à C
2. point B à D
3. point B à C à D
4. point A à D à B



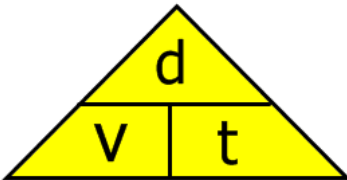
Devoir mouvement 1

Le mouvement uniforme

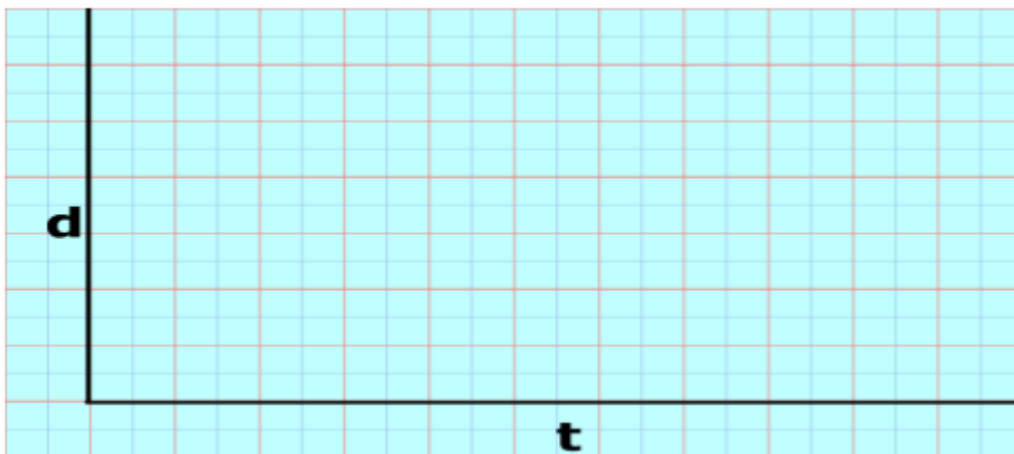
Le mouvement uniforme _____

La vitesse et la vitesse vectorielle

La vitesse : _____.



Ex) Calcule la vitesse de la balle si Liz peut lancer **22m** en **1,3s**.



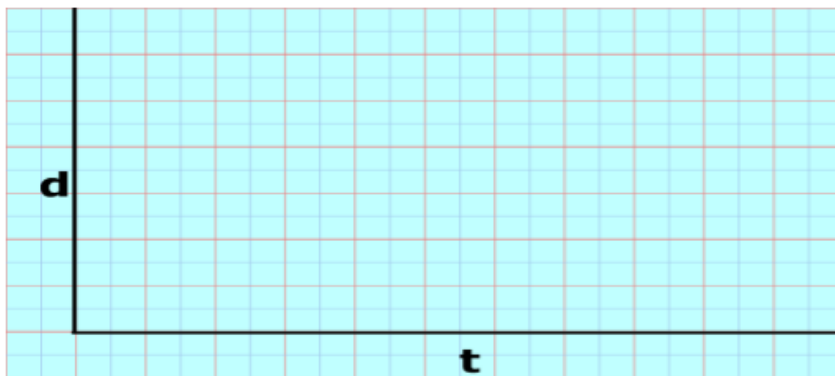
Ex) Un train voyage à **80km/h**. Quelle distance est-ce qu'il voyage dans **40minutes**?

ATTENTION! les unités doivent être équivalent.

d =

t = 40minen heures!

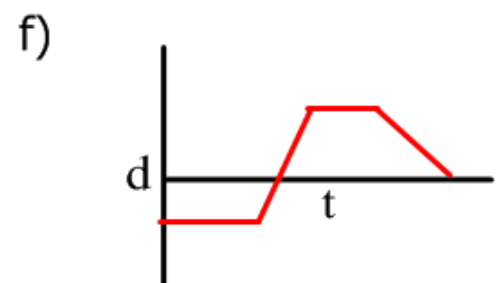
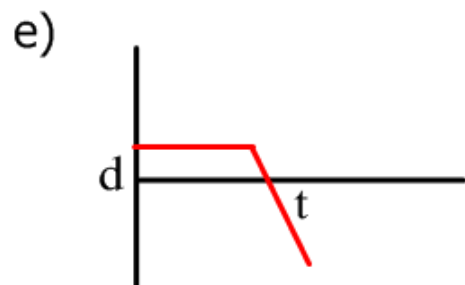
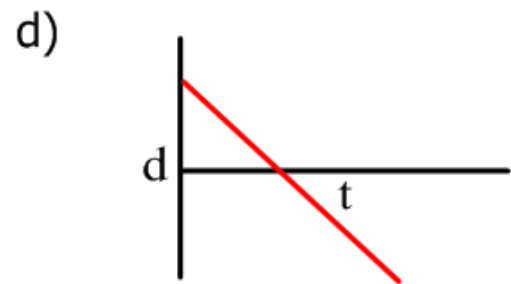
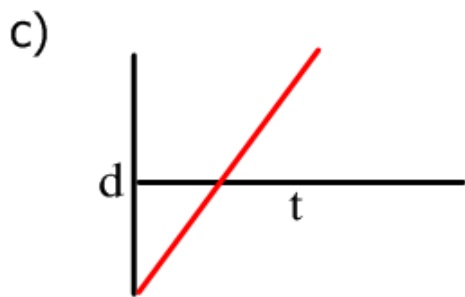
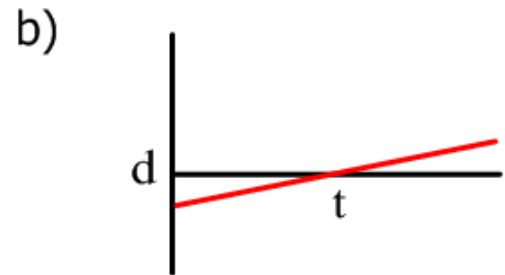
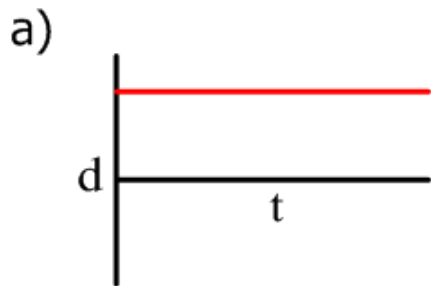
v = 80km/h



Conversions des unités

Les graphiques et le mouvement uniforme

Qu'est-ce que chaque graphique représente?



La vitesse vectorielle

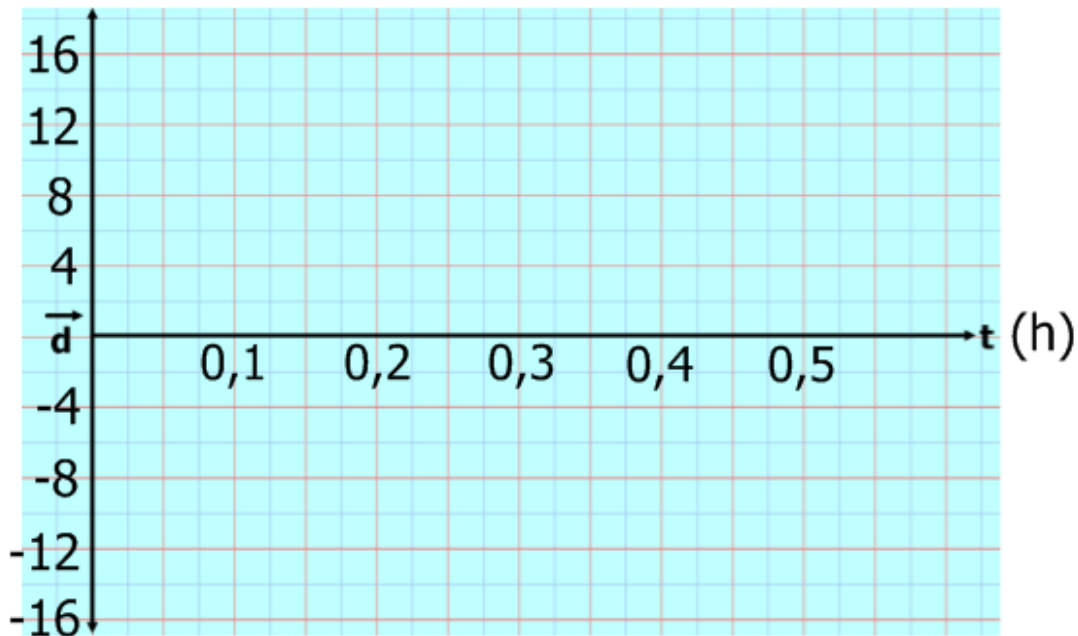
La **vitesse vectorielle** _____

_____.

•

ex1; Supposons qu'une voiture se déplace en mvmt. uniforme de la position **2km [N]** à la position **10km [S]** en **30minutes**. Calculez les valeurs suivantes;

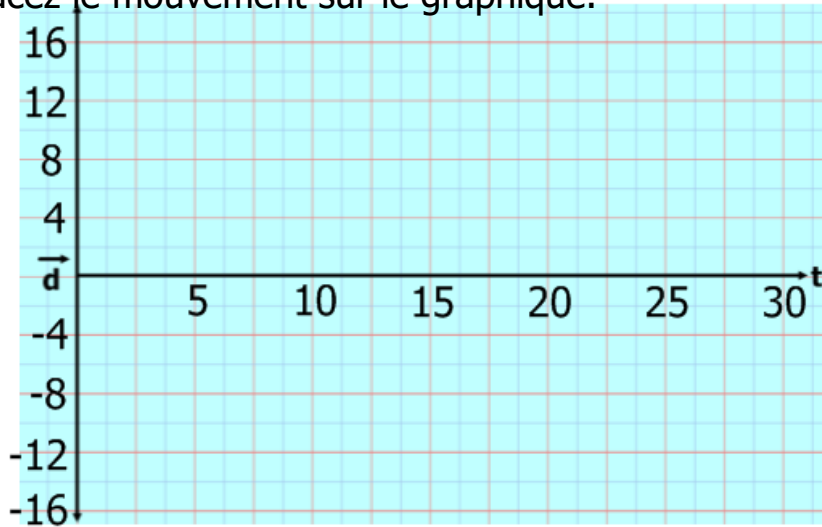
- la distance parcourue.
- le déplacement de la voiture.
- la vitesse.
- la vitesse vectorielle.



ex2; Un rat avance de 14m dans 15 secondes. Il recule ensuite de 20m dans 10 secondes. (Où est-ce qu'il commence?)

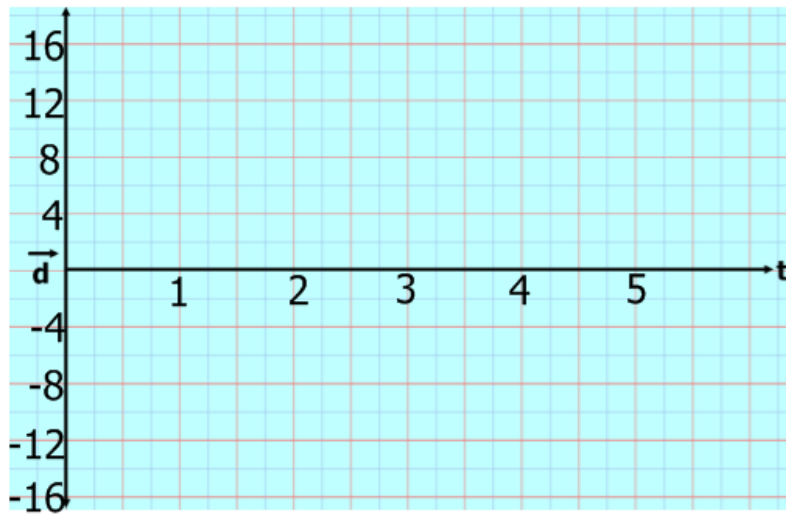
Il y a deux différents segments de mouvement uniforme.

Tracez le mouvement sur le graphique.



Calculez la vitesse et la vitesse vectorielle pour les deux segments de mouvement.

ex3; Commenant à **6m vers le nord**, un objet se déplace à **2m/s vers le sud** pour **5 secondes**. send to back

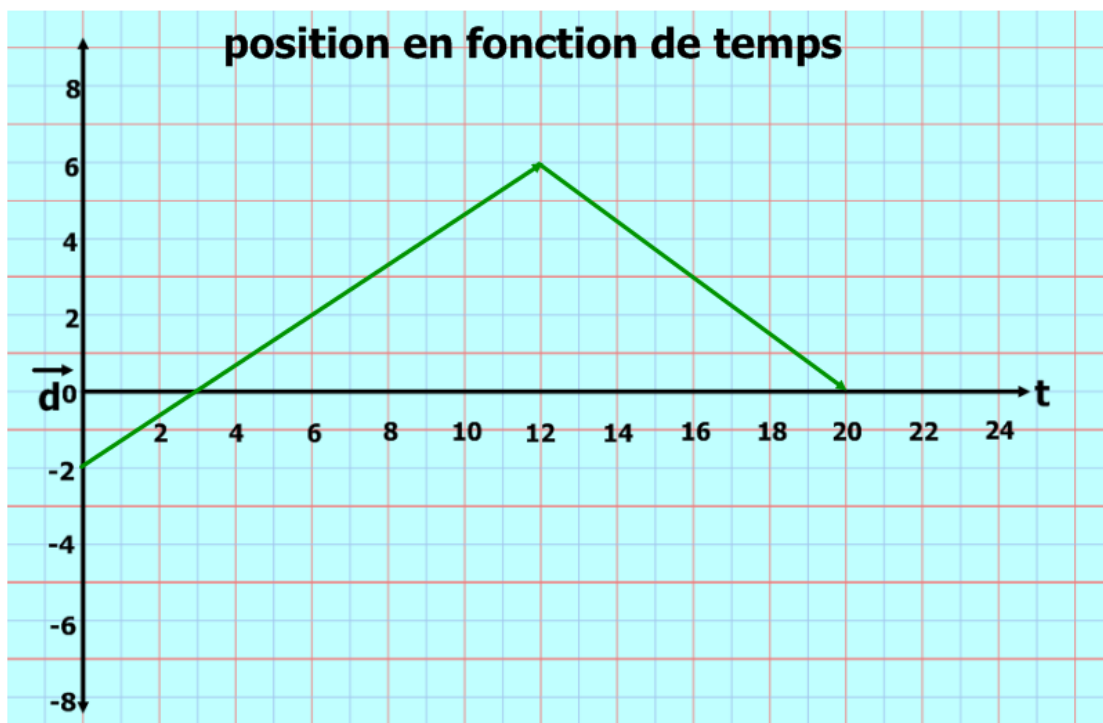


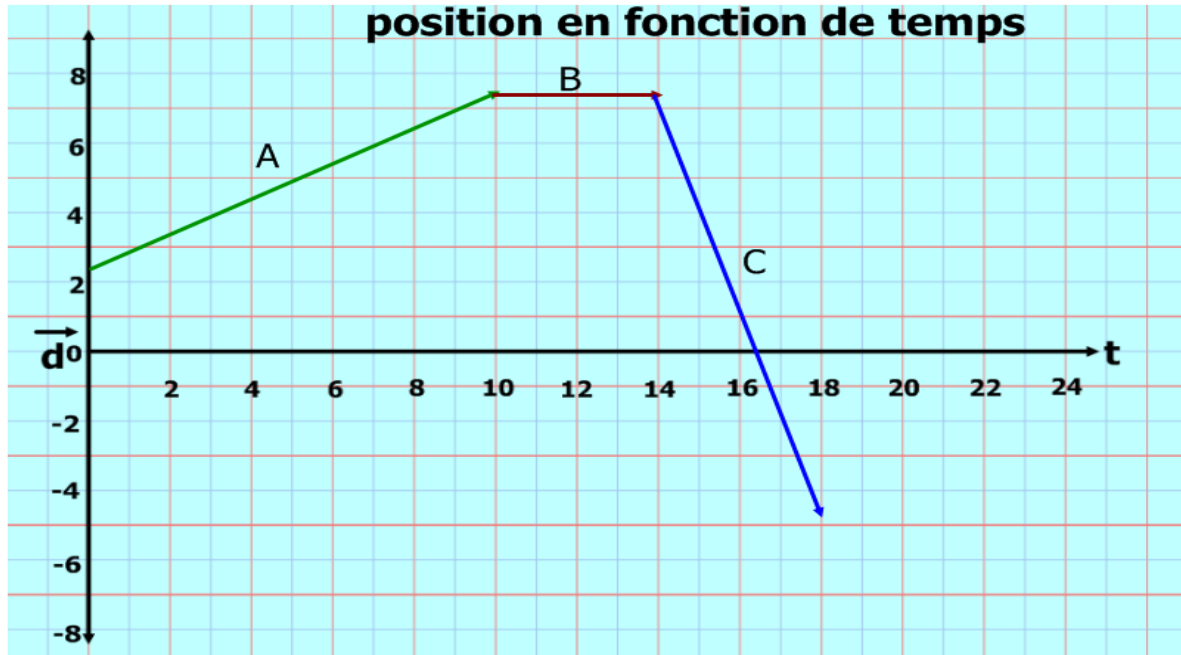
Calculez la vitesse vectorielle d'après les graphiques suivants:

Rappel: la vitesse vectorielle est la pente en mathématiques



Calculez la vitesse vectorielle de chaque segment

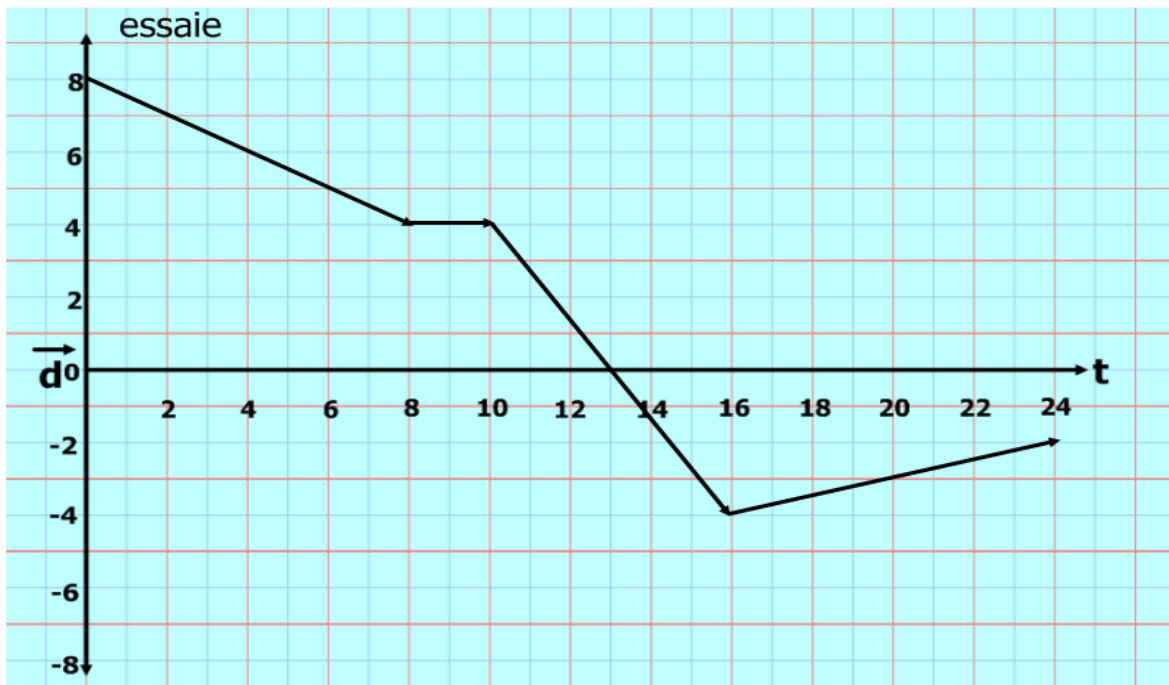




A

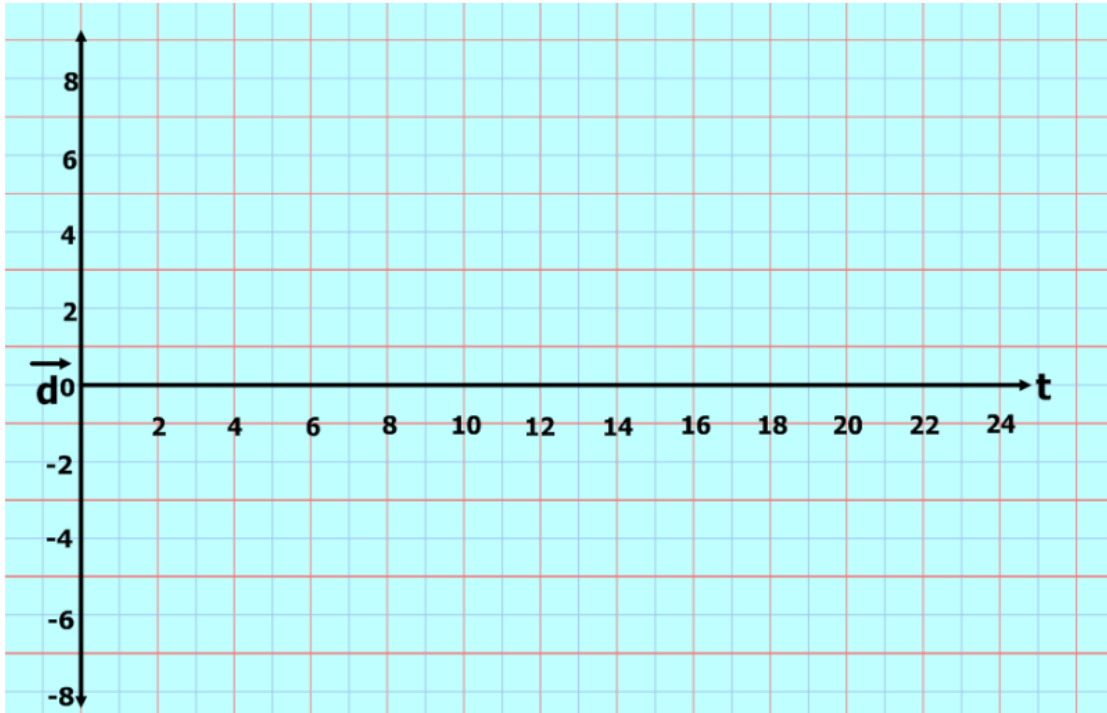
B

C

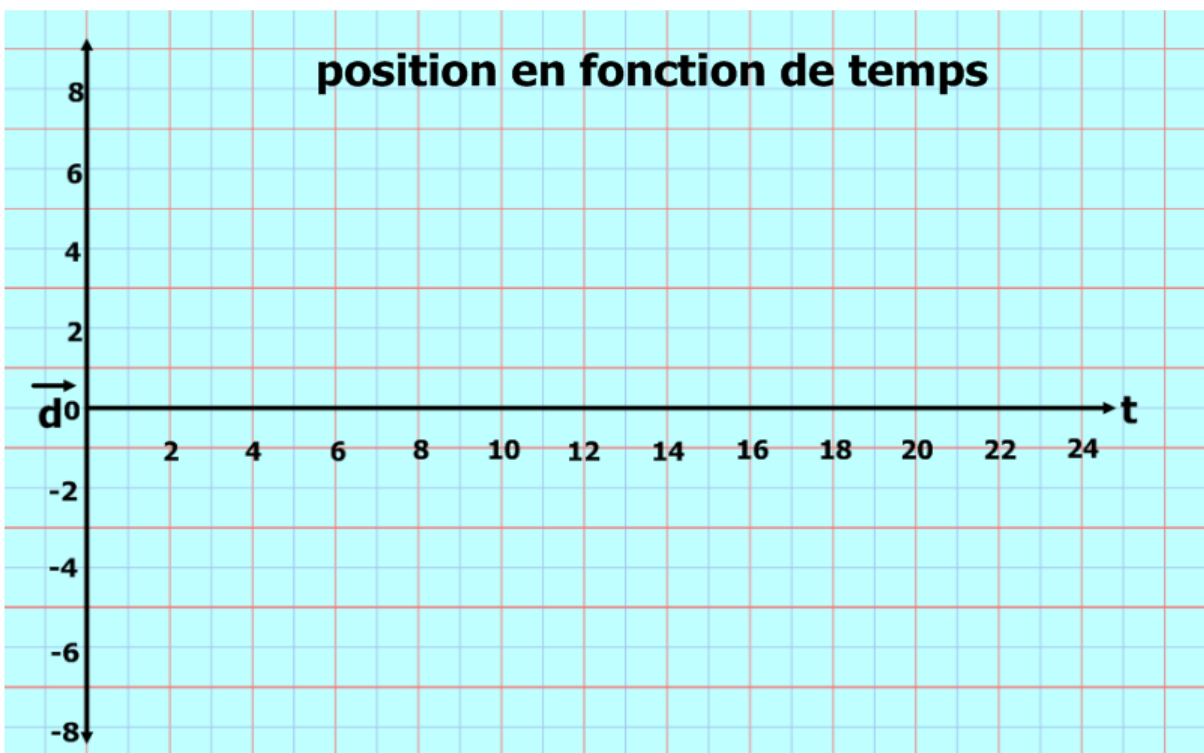


Tracez les droites sur votre graphique.

Commencant à 6m à l'ouest, une patineuse glisse à 3m/s vers l'est pour 4 secondes. Elle arrête pour 2 secondes. Elle patine ensuite à 1m/s vers l'ouest pour 10s.



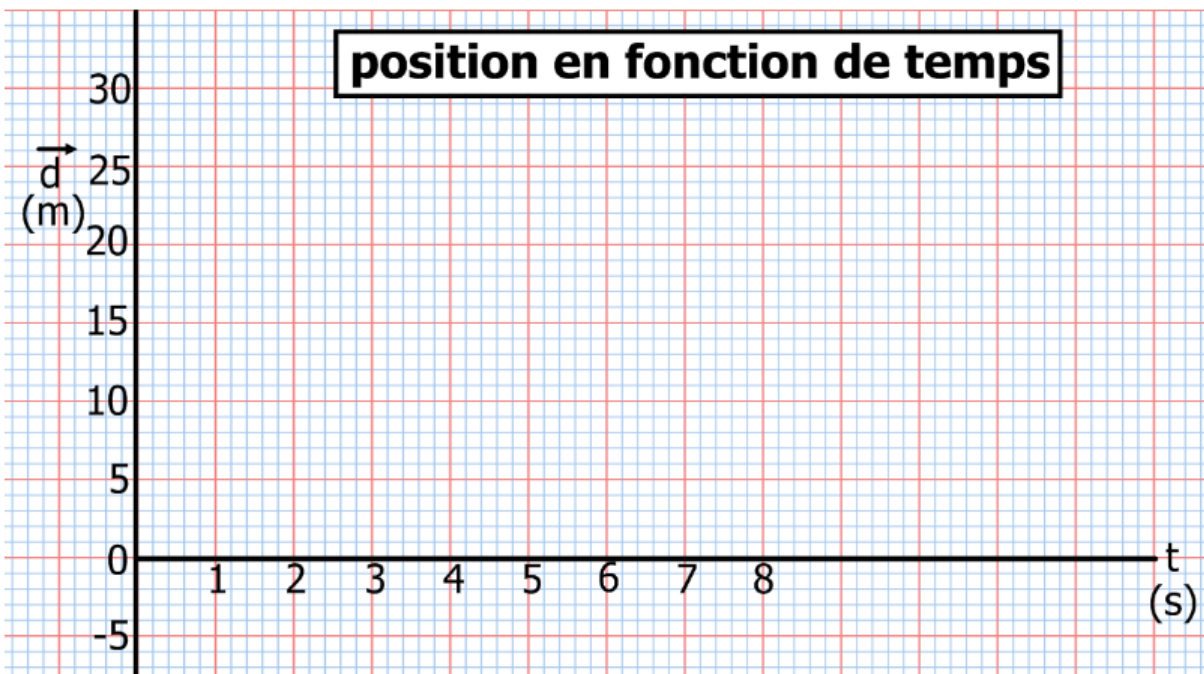
Quittant de l'école à 8km au sud en tricycle, _____ voyage à 2 km/h vers le nord pour 6h. Il ramasse sa mère et part à 1/2 km/h vers le nord pour 4h. Il arrive au parc pour un pique-nique.



Créer un graphique de position en fonction de temps

Lors de l'analyse du mouvement on peut mesurer la position à différents moments. On indique la position dans un **tableau de données**.

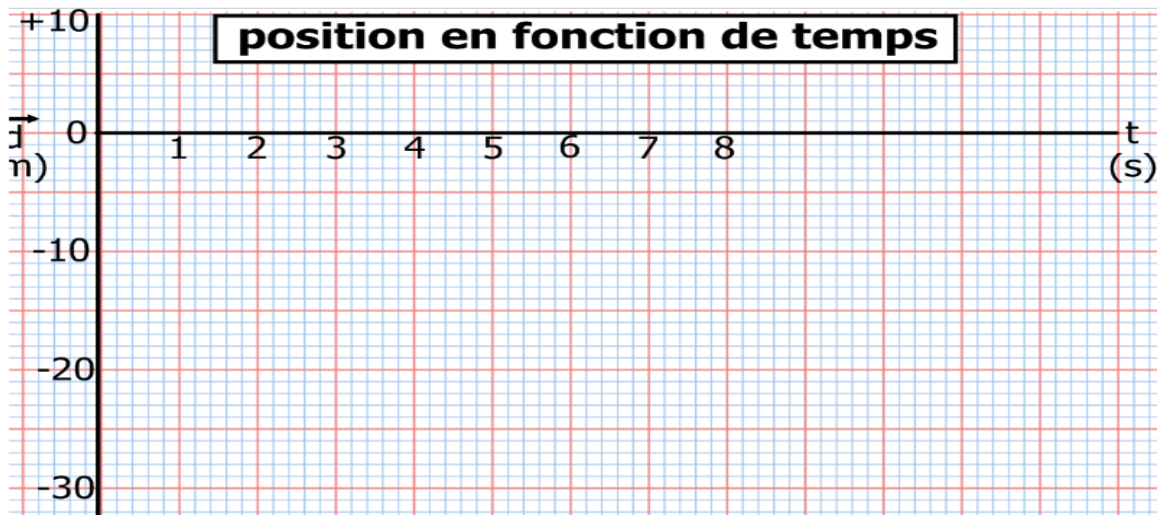
temps (s)	0s	1s	2s	3s	4s	5s	6s	7s	8s
position (m)	0m	+3m	+6m	+9m	+12m	+15m	+18m	+21m	+24m



Quelle est sa vitesse?

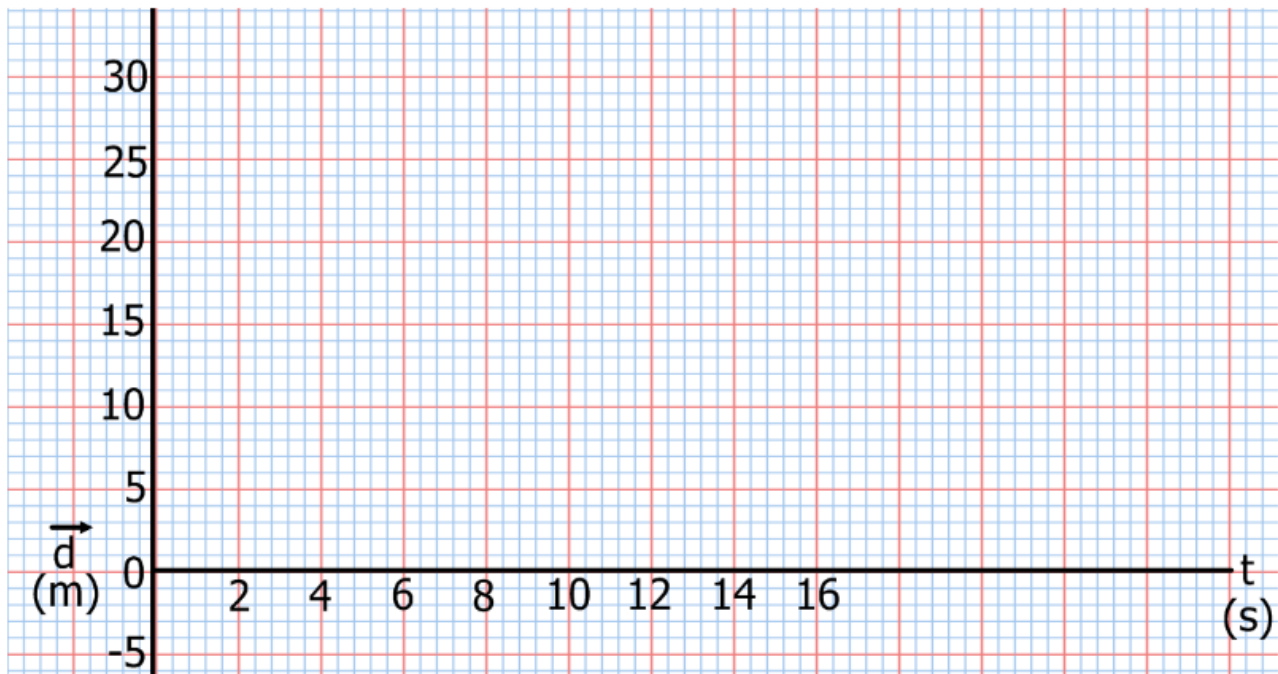
2.

temps (s)	0s	1s	2s	3s	4s	5s	6s	7s	8s
position (m)	+2m	-2m	-6m	-10m	-14m	-18m	-22m	-26m	-30m



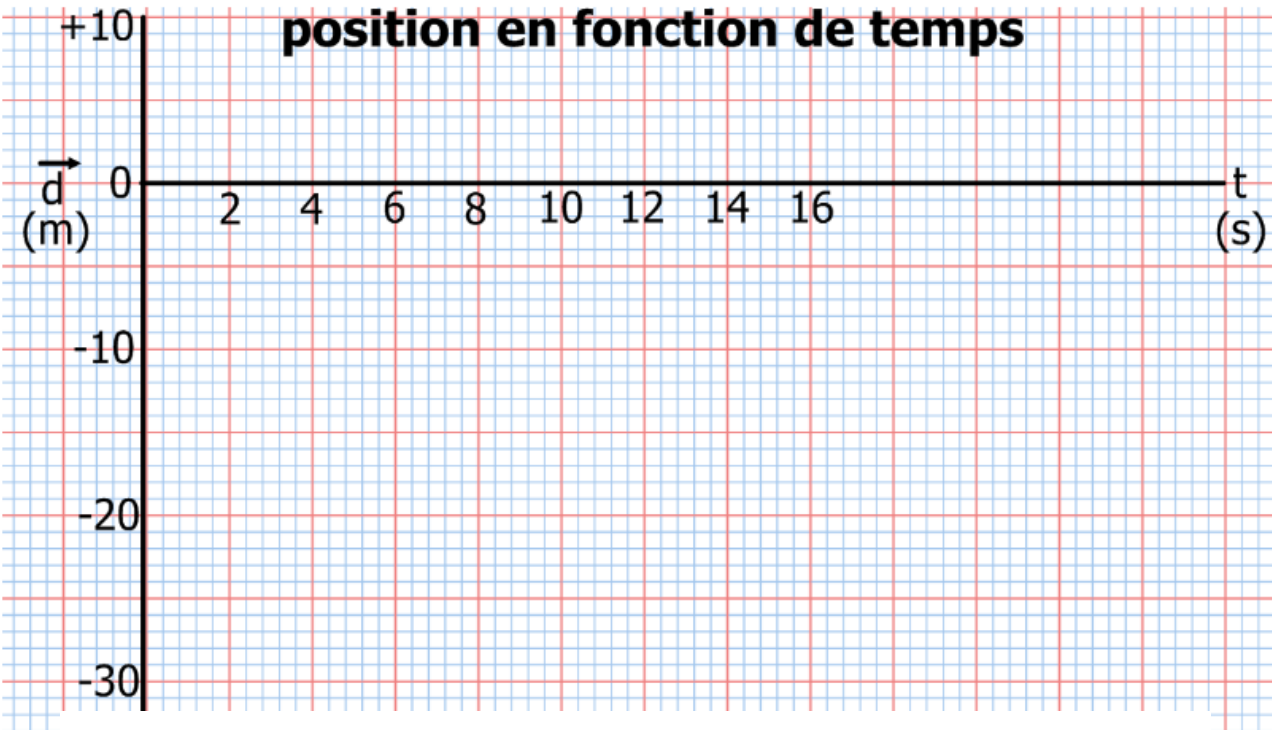
3.

temps (s)	0s	2s	4s	6s	8s	10s	12s	14s	16s
position (m)	-5m	0m	+5m	+10m	+15m	+20m	+25m	+25m	+25m



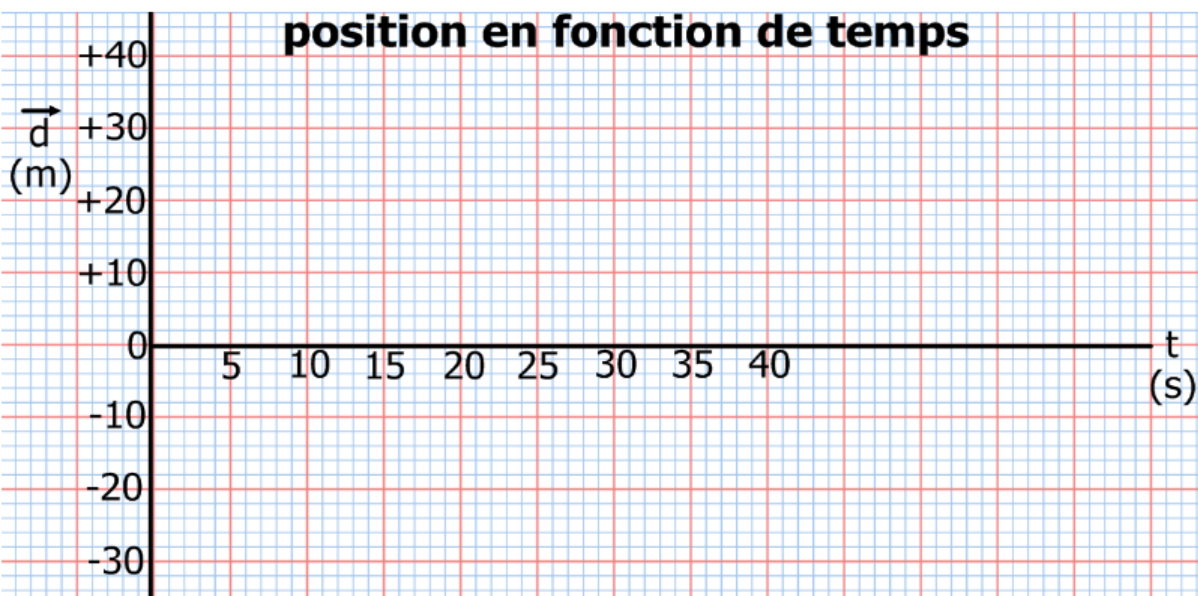
4.

temps (s)	0s	2s	4s	6s	8s	10s	12s	14s	16s
position (m)	+6m	+6m	0m	-6m	-12m	-18m	-24m	-24m	-24m



5.

temps (s)	0s	5s	10s	15s	20s	25s	30s	35s	40s
position (m)	+4m	+14m	+24m	+34m	+34m	+14m	-6m	-26m	-26m

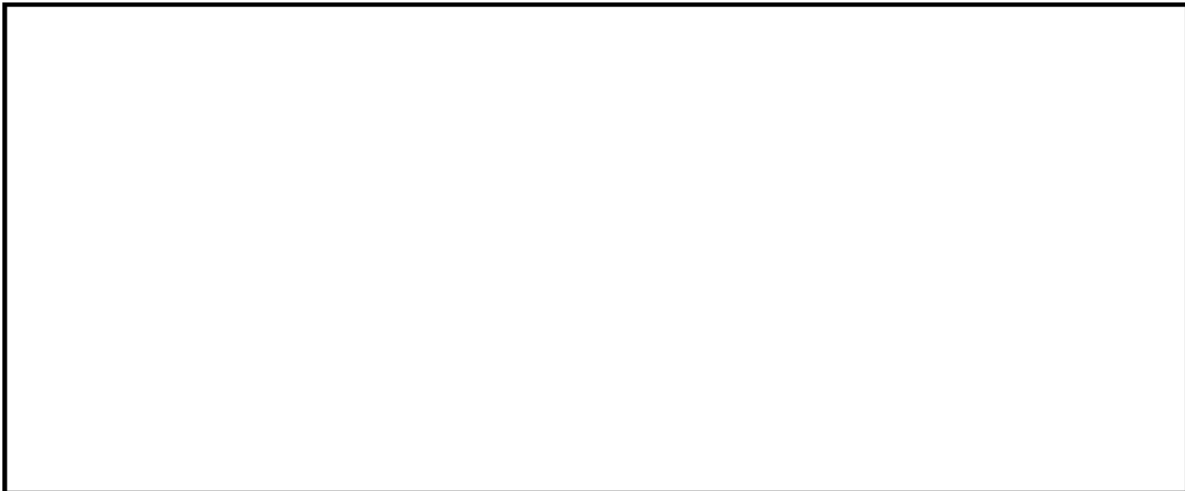


Accélération

L'accélération

Lors d'une accélération il y a;

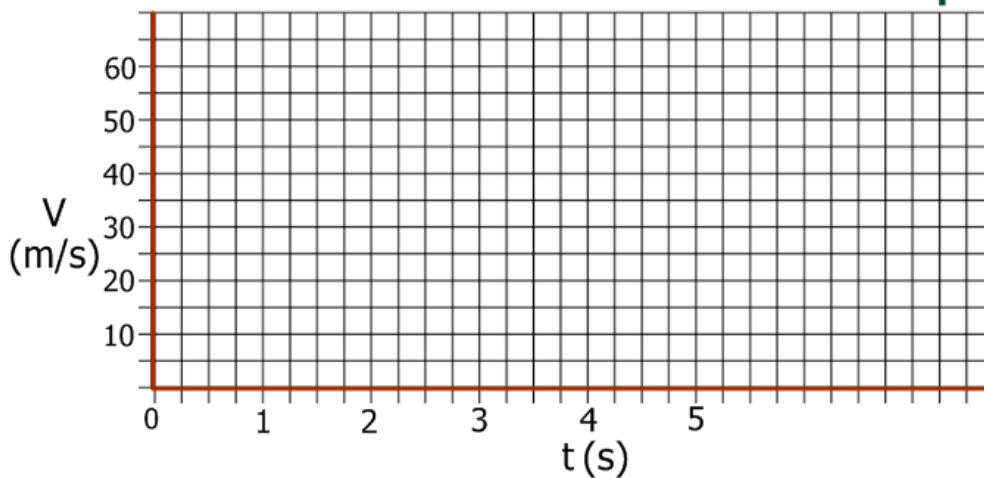
-
-
-



Ex) La vitesse d'une voiture augmente de 0m/s à 10 m/s dans la première seconde, ensuite de 10m/s à 20 m/s dans la deuxième seconde.

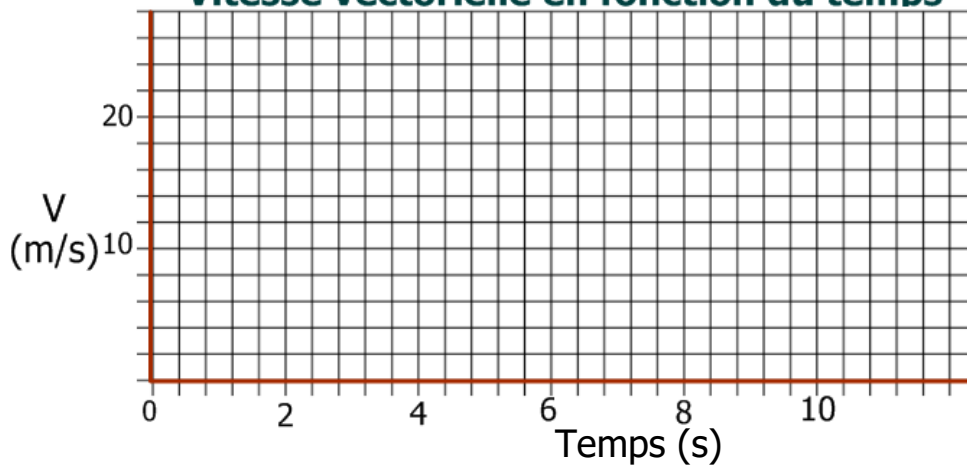
On pourrait dire que la variation de la vitesse est de **10m/s par seconde** ou **10m/s²**.

Vitesse vectorielle en fonction du temps



Ex2) Une Vespa™ roule à une vitesse de 72km/h, si sa vitesse diminue à 18 km/h en 10 secondes, quelle est son accélération?

Vitesse vectorielle en fonction du temps



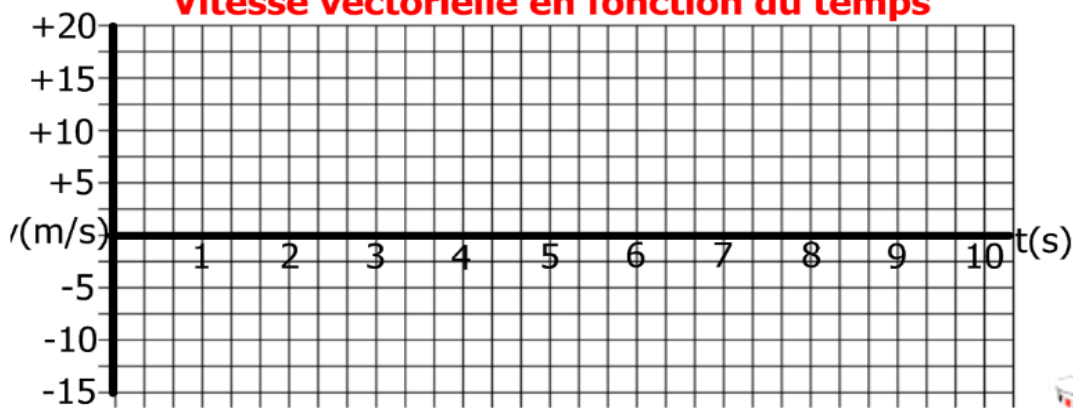
Quelle est la pente du graphique?

Travaillons des problèmes d'accélération

$a =$

1. Le camion de _____ prend 10s pour accélérer de +5m/s à +20m/s. Calculer son accélération.

Vitesse vectorielle en fonction du temps

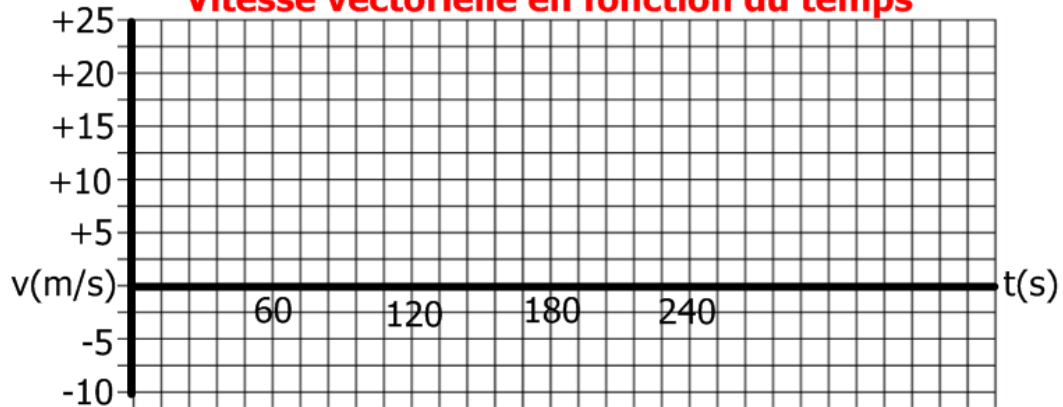


$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{V}}{\Delta t}$$



2. Un train voyageant à 80km/h vers le nord freine et arrête dans 4 minutes. Calculez son accélération.

Vitesse vectorielle en fonction du temps



$$80\text{km/h} = ? \text{ m/s}$$

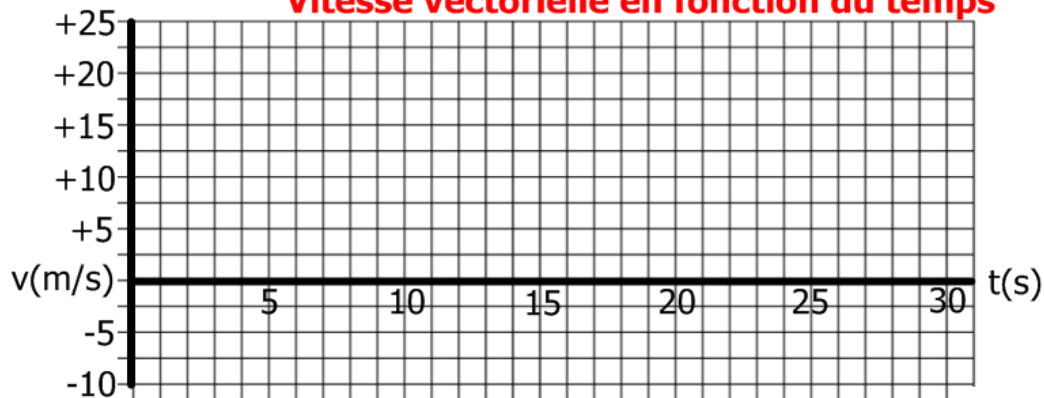
$$4 \text{ minutes} = ? \text{secondes}$$

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

=

3. Une balle monte une pente. Sa vitesse initiale est de +25m/s. 30s plus tard, il descend la pente à -10m/s. Calculez son accélération.

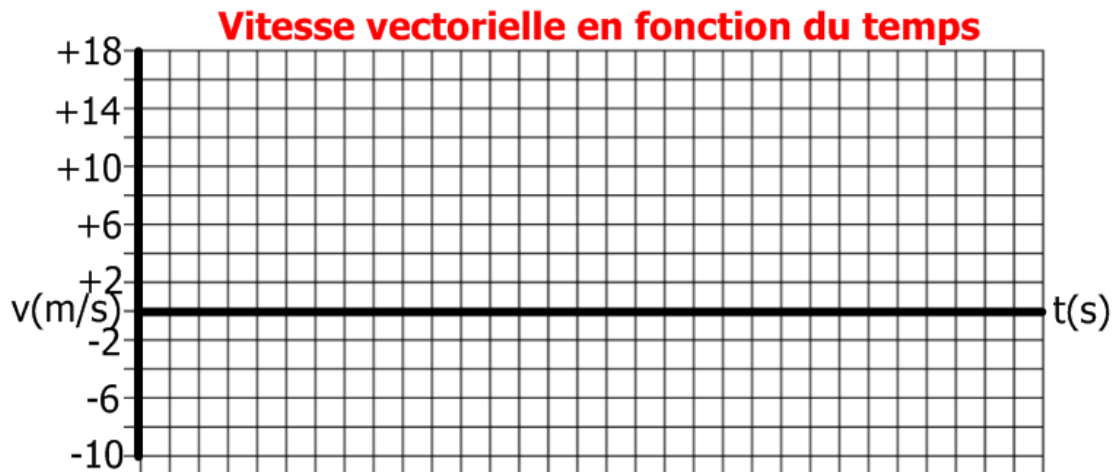
Vitesse vectorielle en fonction du temps



$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

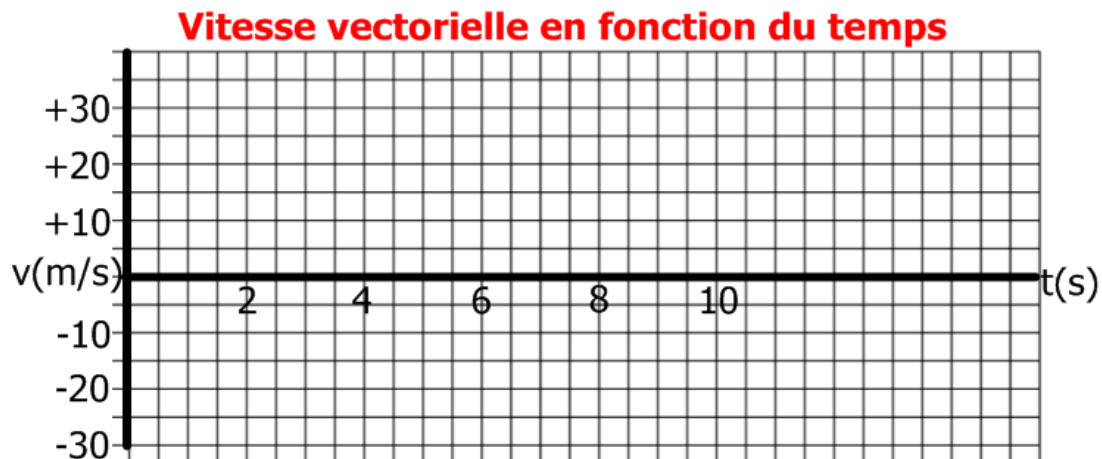


4. Un objet accélère à $+5\text{m/s}^2$. Si l'objet commence à 2m/s et accélère jusqu'à 17m/s , combien de temps dure l'accélération?



$$\Delta t = \frac{\Delta \vec{V}}{\vec{a}} =$$

5. Kyle s'échappe de la police. Il accélère de 5m/s à 30m/s à une rythme de 3m/s^2 . Combien de temps prend-t-il pour accélérer?

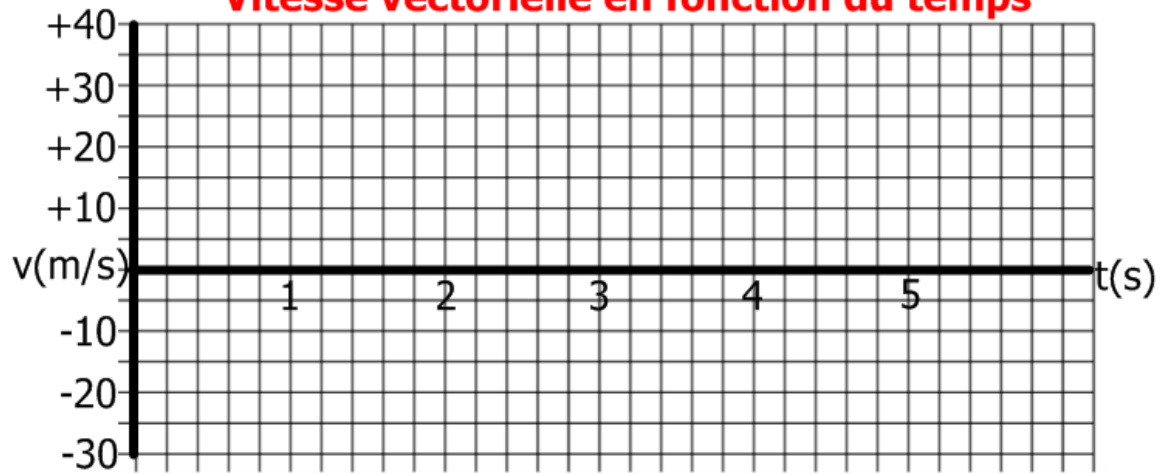


$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{V}}{\Delta t}$$



6. D'un feu rouge un motocyclette part du repos accélérant à $+8\text{m/s}^2$ pour 4s. Quelle serait la variation de la vitesse vectorielle?

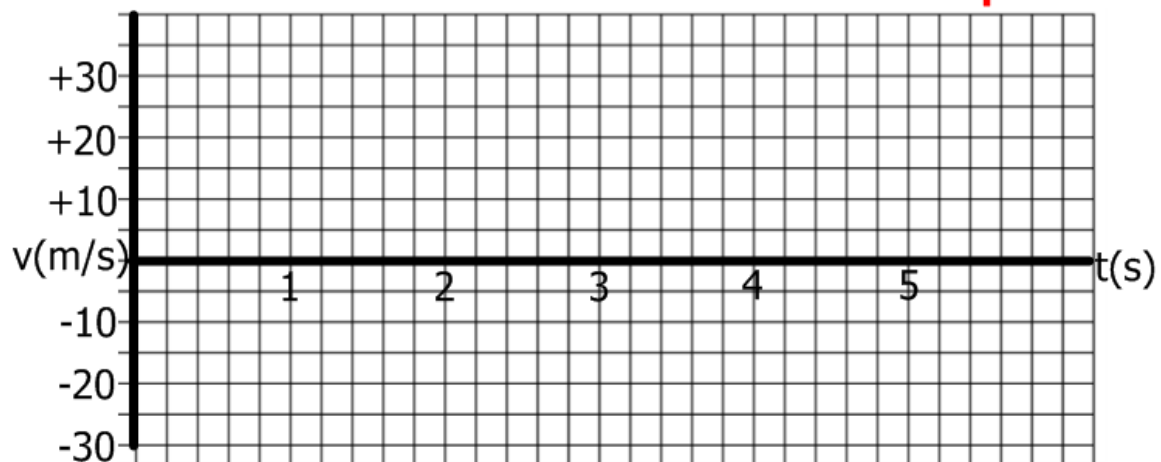
Vitesse vectorielle en fonction du temps



$$\vec{a} = \frac{\vec{\Delta v}}{\Delta t}$$

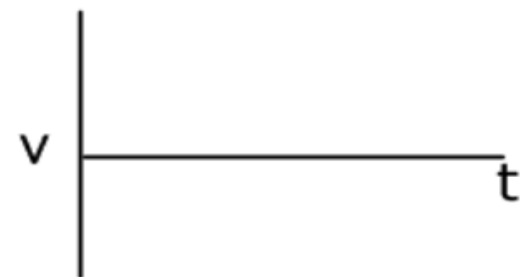
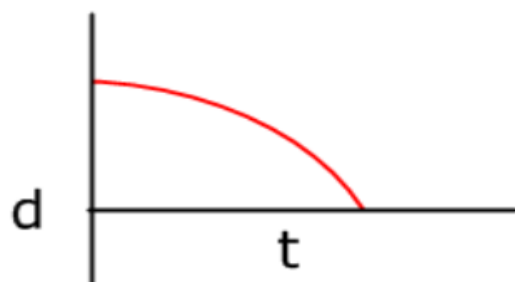
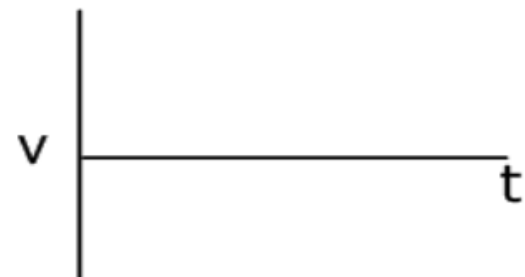
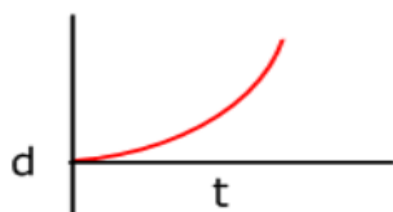
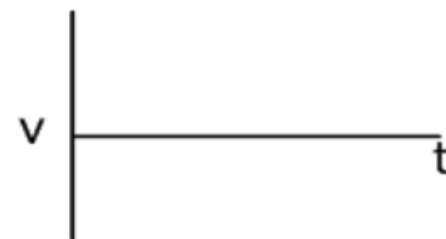
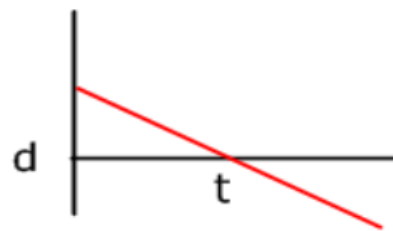
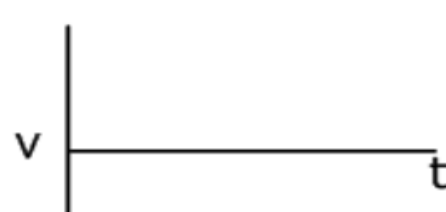
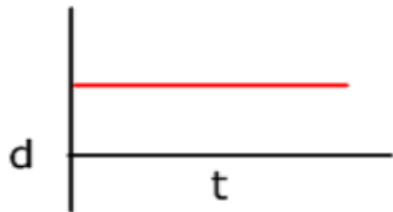
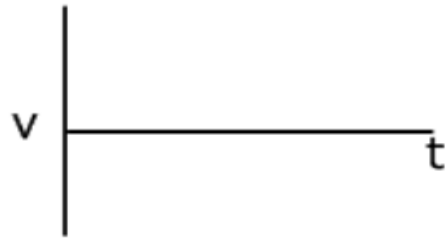
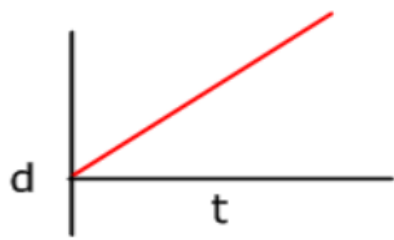
7. Une voiture voyageant à 25m/s freine à -4m/s^2 . Quelle serait la vitesse vectorielle après 2,5s?

Vitesse vectorielle en fonction du temps



$$\vec{a} = \frac{\vec{\Delta v}}{\Delta t}$$

Représentation graphique du mouvement



Les lois de mouvement (une historique)

Aristote: Il y a un **mouvement naturel vers le centre de l'univers** (la terre). Il a dit que tout objets **veulent être au repos**. Si un objet est mit en mouvement il a subit "**la violence**". Il arrête éventuellement pour retourner à son état naturel.

Aristote à observer les objets en mouvement. Il a déterminer;

- les **objets tombent à vitesse constante**.
- la **vitesse** que les objets tombent est **proportionnelle à leur masse**.
- un **objet en mouvement veut retourner au repos**.
- la **position naturelle** d'un objet dépend de sa **composition** (terre, eau, feu, et l'air).

Problème: **Ses conclusions sont basées sur l'observation et non pas l'expérimentation. Ses idées ont impactés la science pour 2000 ans.**

Galilée: (1564-1642) Il est le père de la **méthode scientifique**.

- Sa méthode d'investigation scientifique était **basé sur l'expérimentation qui est vérifiable et reproductible**.
- Il a **inventer plusieurs instruments scientifiques** pour mesurer et enregistrer les données.

Lors de ses études d'objets qui tombent vers la terre, **les donnés expérimentaux ne supportaient pas les conclusions d'Aristote**.

Il formula une première hypothèse au sujet du mouvement des objets.



1)



2)



3)

Sa deuxième hypothèse au sujet des objets tombant vers la terre inspira la loi de gravité de Newton.

-
-
-

Newton: à appliqué les connaissances de Galilée et de Descartes et a conçu les 3 lois du mouvements.

1^{ière} Loi de Newton (Loi de l'inertie)

Partie 1 : _____

Partie 2 : _____

Exemple

Dans les accidents d'automobile, c'est toujours la 2^e collision qui cause les blessures. Pourquoi?

1^{er} collision = l'auto avec un objet ex. école

2^e collision = le passager continue à voyager jusqu'à ce qu'il frappe le/la

- coussin gonflable
- volant
- tableau de bord (dash)
- pare-brise
- ceinture de sécurité

Exemple

Une voiture voyageant à grande vitesse en ligne droite arrive à une virage ou il frappe le verglas. Qu'est-ce qui arrive?

Exemple

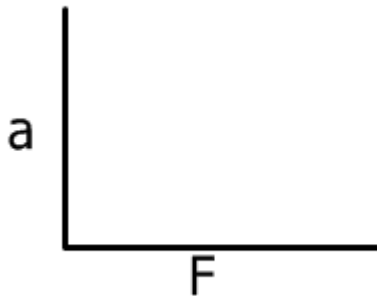
Une balle de golf au repos se fait frapper par un bâton de golf.

2^e loi de Mouvement

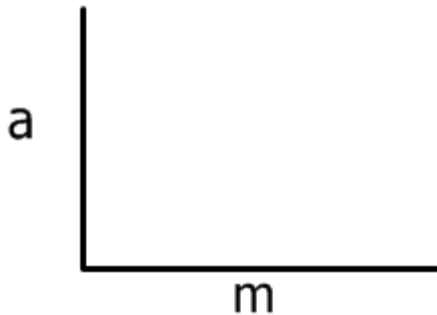
L'accélération est _____

Qu'est-ce que ceci veut dire?

•



•



La deuxième loi de Newton

Les unités de mesure

Ex1) Quelle est la force nécessaire pour bouger un objet de 3984g à $5,3 \text{ m/s}^2$?

Ex2) La force exercée sur une boîte de chocolat est 58 Newtons. Si la boîte a une masse de 110 kilogrammes, qu'est-ce que l'accélération?

Ex3) L'accélération d'un livre sur un pupitre est 10 m/s^2 quand une force de 17 Newtons est appliquée. Qu'est-ce que la masse du livre?

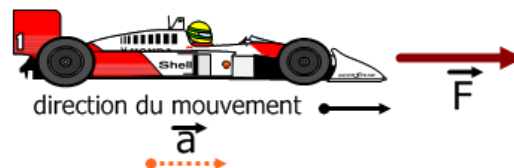
Problèmes plus compliqués

ex: Une voiture de 2000kg accélère de $+2 \text{ m/s}$ à $+16 \text{ m/s}$ en 10s. Quelle est la force appliquée sur la voiture?

F =

m =

a =



Il faut appliquer se qu'on a appris sur le calcul de l'accélération.

ex: Un camion freine et passe de +10m/s à 0m/s dans 5s. Si le camion pèse 5000kg quelle est la force appliquée par les freins?

F =

m =

a =



Note: On a maintenant deux façons de calculer l'accélération.

accélération

3^{ème} Loi de mouvement (Newton) Forces action-réaction

- _____
- _____
- _____

Ex. Deux jeunes sont debout sur des planches à roulettes face à face. Ils placent leurs mains l'un contre l'autre et pousse. Qu'est-ce que l'action et la réaction ?

Ex2. Une balle de tennis frappe un mur.

Ex3. Une tasse de verre tombe de ma main. Sa frappe le sol et éclate.

Ex4. Une fusée est propulsée dans l'espace par la combustion de gaz.

Ex5. Une personne qui nage.

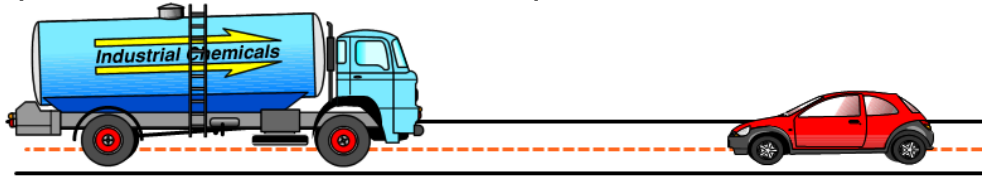
Ex6. Expliquez ce qu'il se passerait si une personne débarquait d'un canot avant même de l'avoir attaché au quai.

Conservation d'énergie

Il existe plusieurs différents types d'énergie:

-
-
-
-
-
-
-

Ex1. Un camion et un Honda voyage vers l'un l'autre et vont subir une collision. **Camion (A) à une masse de 3000kg et il voyage à une vitesse de 5m/s (est).** **Le Honda Civic (B) à une masse de 1000kg et voyage à une vitesse de 30m/s (ouest).** Trouve le quantité de mouvement de chaque véhicule.



Quel serait la quantité de mouvement total des deux véhicules?

La quantité de mouvement est utilisée pour analyser les collisions entre deux objets (comme dans l'émission C.S.I.).

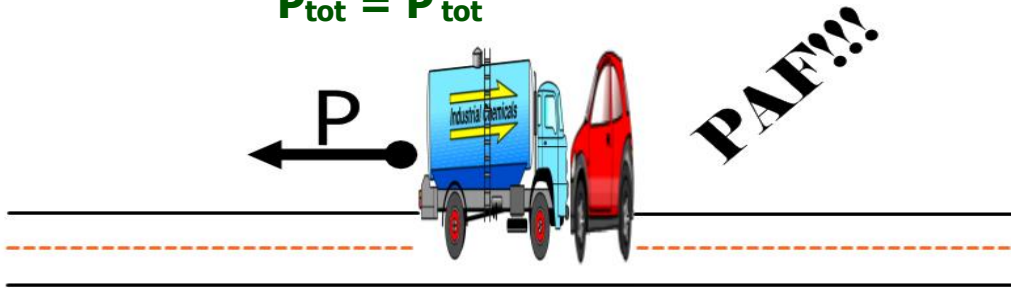
La conservation du quantité du mouvement

P_{tot} = quantité de mouvement total _____

On a vu dans l'exemple précédent que la quantité de mouvement total du Honda et du camion **avant la collision** était **15 000 kg·m/s (W)**

Si on a conservation du qty de mvmt P_{tot} avant doit être égale à la P'_{tot} après la collision.

$$P_{\text{tot}} = P'_{\text{tot}}$$



Alors, c'est quoi la vitesse totale après l'impact.

ex: Une voiture de 1200kg voyage à 60km/h vers l'ouest. Il entre en collision avec une autre voiture de 1200kg voyageant à 80km/h vers l'est.



a) Quel est le quantité de mouvement de chaque voiture?

b) Quel est le quantité de mouvement total?

c) Est-ce que les voitures vont se déplacer après la collision?

ex: Une voiture de 1000kg voyage à 100km/h vers l'ouest. Il entre en collision avec un camion de 5000kg voyageant à 120km/h vers l'est.



a) Quel est le quantité de mouvement de chaque voiture?

b) Quel est le quantité de mouvement total?

c) Est-ce que les voitures vont se déplacer après la collision? À quelle vitesse?

ex: Un chopper de 500kg voyage à 25m/s vers l'ouest. Il entre en collision avec une voiture de 2000kg voyageant à 20m/s vers l'est.



a) Quel est le quantité de mouvement de chaque voiture?

b) Quel est le quantité de mouvement total?

c) Est-ce que les voitures vont se déplacer après la collision? À quelle vitesse?

Dispositifs de sécurité routières

- Barils de sable-
- La garde en ciment
- Les poteaux pliants pour les lampes de routes
- Des genres de policiers sur le côté de grandes routes
-
-

Les lois routières

- Limite de vitesse
- Loi de la ceinture
- Loi contre la conduite sous l'influence de l'alcool/drogues
-
-
-
-