IMMOBILE OU EN MOUVEMENT?

I) Notion d'objet de référence

Que se passe-t-il dans cet extrait de film? Un train quitte une gare

Quel est l'objet en mouvement? C'est le train qui bouge.

Le voyageur bouge-t-il? Le voyageur, qui est assis, ne bouge pas par rapport au train, mais il se déplace avec le train

On remarque que le train et le voyageur bougent par rapport à un objet fixe qui est la gare……mais que le voyageur ne bouge pas par rapport au train….

Comparaison des 2 extraits

Extrait n°1

	Bouge	Ne bouge pas
Train	X	
Voyageur	X OU	X
gare		X

Extrait n°2

	Bouge	Ne bouge pas
Train		
Voyageur		

….mais continuons l'extrait.

Que constate-t-on? On constate que la gare est fausse et qu'elle est sur un wagon qui se déplace vers la gauche

• Extrait n°1

	Bouge	Ne bouge pas
Train	X	
Voyageur	X OU	X
gare		X

• Extrait n°2

	Bouge	Ne bouge pas
Train		X
Voyageur		X
Fausse gare	X	

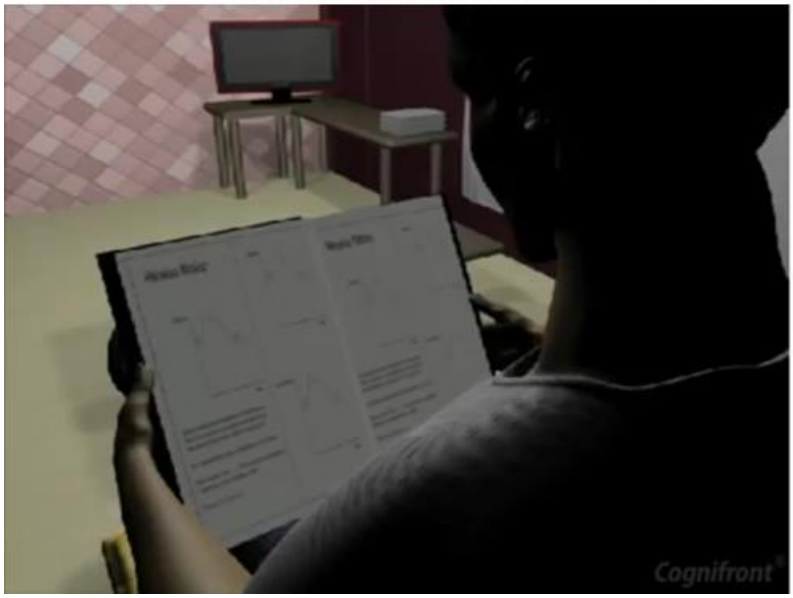
On peut donc conclure que:

- un objet 1 peut être immobile par rapport à un objet 2 et en mouvement par rapport à un objet 3.

- pour se repérer, il faut donc choisir un objet de référence qui est appelé le **référentiel.(=objet repère)**

- si un objet est en mouvement par rapport à un référentiel, l'objet et le référentiel sont en mouvement RELATIF (=**par rapport à**….).

Exercice 1: Utilise l'extrait suivant pour compléter le tableau (M pour mouvement relatif et I pour immobilité relative):



Lecteur/ pièce	
Pièce/ caméra	
Caméra/ lecteur	

Quel est l'objet qui est le plus « tentant » de désigner comme référentiel?

Dans ce cas, le référentiel le plus logique est la pièce

Par rapport à ce référentiel, indique si les 2 autres sont immobiles ou en mouvement.

Le lecteur est immobile par rapport à la pièce.

La caméra est en mouvement par rapport à la pièce.

….mais continuons l'extrait.

Que peut-on dire de la pièce?

La pièce est en réalité un camping-car qui roule.



Parmi les objets suivants (livre, route, arbre, camping-car), indique un ou plusieurs référentiels par rapport auxquels:

Le lecteur est en immobilité relative:

Le lecteur est immobile par rapport au livre ou au camping-car

Le lecteur est en mouvement relatif

Le lecteur est en mouvement relatif par rapport à la route et aux arbres.



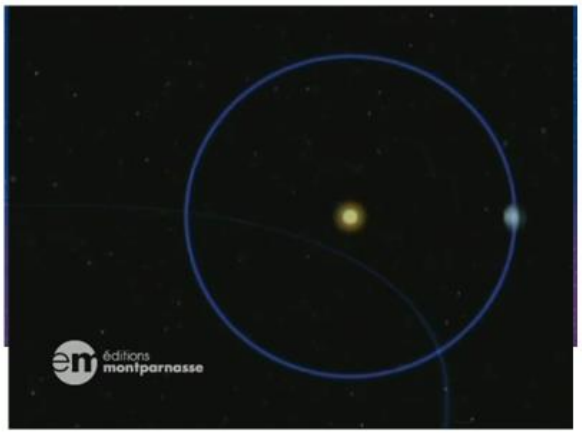
Un arbre du bord de la route est en mouvement relatif

Un arbre sera en mouvement relatif par rapport au livre et au camping-car.

La route est en immobilité relative

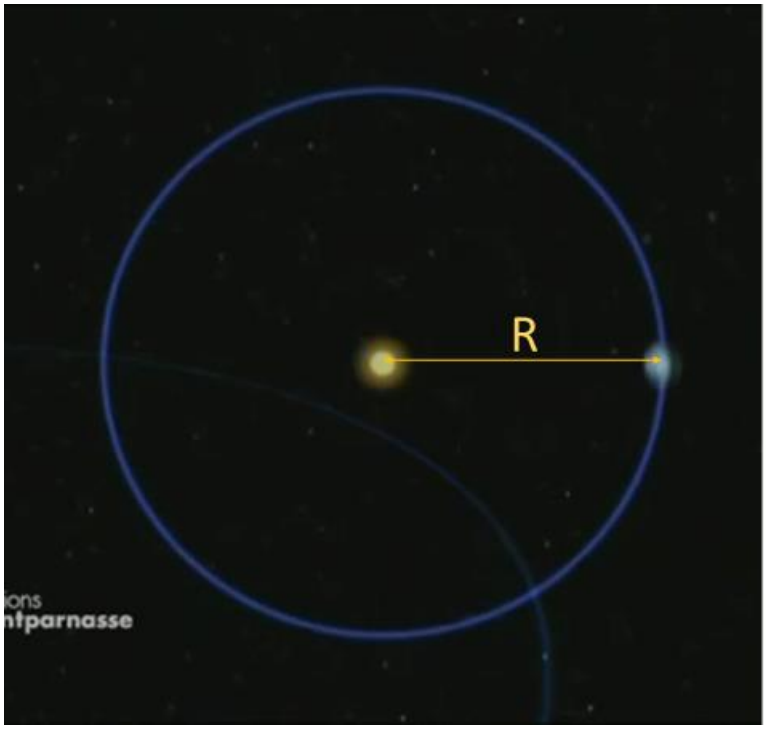
La route est en immobilité relative par rapport à un arbre

Exercice 2: En prenant le Soleil comme référentiel, calculer approximativement la distance parcourue par un ado âgé de 14 ans (on ne tiendra pas compte de la rotation de la terre sur elle-même)



Quelle figure trace approximativement la terre autour du soleil en 1 an?

La terre forme presque un cercle autour du soleil en 1 an (en fait une ellipse) .



Quelle formule donne le périmètre d'un cercle?

Périmètre du cercle

$P = 2\pi R$

Que vaut le rayon R?

R correspond à la distance de la terre au soleil soit 150 millions de km.

donc

$P = 2 \times 3{,}14 \times 150\,000\,000$

$P = 942\,000\,000$ km

$P \approx 1$ milliard de km par an

Donc à 14 ans, il aura donc parcouru environ 14 milliards de km…. sans s'en apercevoir (plus les quelques km de déplacement sur la terre)

II) Comment calculer une vitesse?

Pour vérifier l'exactitude de son régulateur de vitesse, Paul chronomètre entre 5 bornes kilométriques, avec son téléphone:



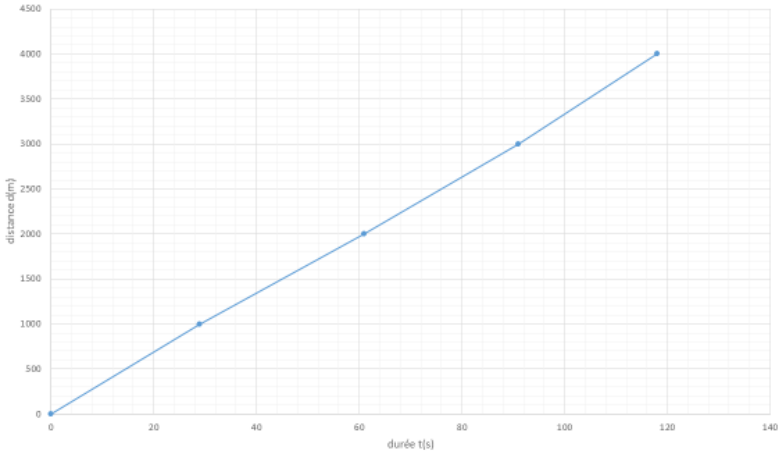
Cela donne le tableau suivant (à noter):

N° de la borne	83	84	85	86	87
Distance d(m)	0	.....	.....	.....	.....
Durée t – t_0 (s)	$t_0 = 0$	29	61	91	118

Complète la ligne correspondant aux distances (j'extrais des informations):

Trace le graphique distance en fonction de la durée (voir aide personnalisée):

Par quel point particulier passe la courbe obtenue?
Quelle est l'allure de cette courbe?



La courbe forme une droite qui passe par l'origine

C'est le signe qu'il y a PROPORTIONNALITE entre la distance parcourue d(m) et la durée de parcours t(s)

Quel est le rapport de proportionnalité entre les 2?
On le calcule en divisant la distance parcourue par la durée de parcours dans les colonnes 2, 3, 4 et 5

N° de la borne	83	84	85	86	87
Distance d(m)	0	1000	2000	3000	4000
Durée $t - t_0$ (s)	$t_0 = 0$	29	61	91	118
		34,5	32,8	32,9	33,9

A quelle grandeur correspond ce rapport de proportionnalité?
En quelle unité la mesure t-on ici?

Ce rapport de proportionnalité correspond à la vitesse v de la voiture qui est ici mesurée en m/s (unité légale du S.I.)

N° de la borne	1	2	3	4	5
Distance d(m)	0	1000	2000	3000	4000
Durée $t - t_0$ (s)	$t_0 = 0$	29	61	91	118
Vitesse v = d/t en m/s		34,5	32,8	32,9	33,9

Conclusion:

La vitesse v (en m/s) d'un véhicule qui parcourt une distance d(m) pendant un temps t(s) vaut:

en m/s → $v = \frac{d}{t}$ ← en m, en s

A vitesse constante d est proportionnel à t, on a donc $d = v \times t$

Si on veut calculer t, on fait $t = \frac{d}{v}$

On a 3 cas pour les exercices:

- 1: on doit calculer la vitesse v
- 2: on doit calculer la distance d
- 3: on doit calculer le temps t

calculs:

$d = v \times t$ → $v = \frac{d}{t}$; $t = \frac{d}{v}$

- Avec v: vitesse en km/h ou en m/s
  d: distance en km ou en m
  t: temps en h ou en s

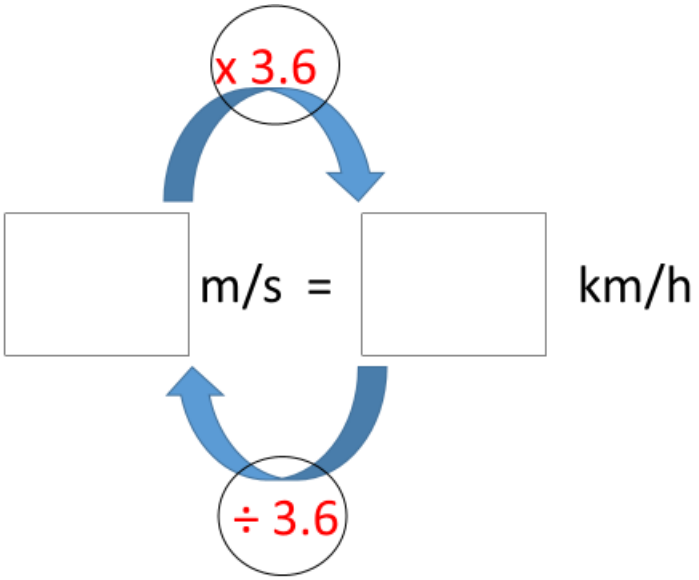
Comment passer des m/s aux km/h ??????

Distance	temps
1 m	1 s
3600 m	3600 s (1h)
3,6 km	1 h

On a 1 m/s = 3,6 km/h

Donc si v = 33,5 m/s à mettre en km/h

On fait, v = 33,5 x3,6 = 120,6 km/h



Le chiffre de la vitesse est donc plus petit en m/s qu'en km/h

Pour caractériser une vitesse, il faut préciser aussi sa **direction** et son **sens**

a) Donner la formule reliant la vitesse v, la distance d et le temps t en précisant les unités. Donner aussi les 2 autres façons de présenter la même formule, permettant de calculer soit la distance soit le temps.

b) La vitesse d'une voiture de course est de l'ordre de 180 km/h.
Calculer la distance parcourue :
si la course dure 4h ? Si la course dure 7h25min ?
Puis convertir cette vitesse en m/s.

c) Quel est le temps de course si la distance à parcourir est de 495 km ?
Donner le nombre d'heures et de minutes.

d) Quelle est la vitesse, en fin de course, de la voiture en sachant que les 20 derniers km se parcourent en 6 mn ?

Exercice: un TGV roule à 300 km/h pendant 1h 33 min



1°) Calcule la distance parcourue par le train: attention convertir le temps en décimale 1h 33 min = 1,55 h

$d = v \times t = 300 \times 1{,}55 = 465$ km

2°) Convertis la vitesse du TGV en m/s:

Le chiffre en m/s est plus PETIT qu'en km/h

$V = 300 \div 3{,}6 = 83{,}3$ m/s

3°) Quelle distance en m parcourt le TGV si le conducteur baisse les yeux 1,5 s?

$d = v \times t = 83{,}3 \times 1{,}5 \approx 125$ m

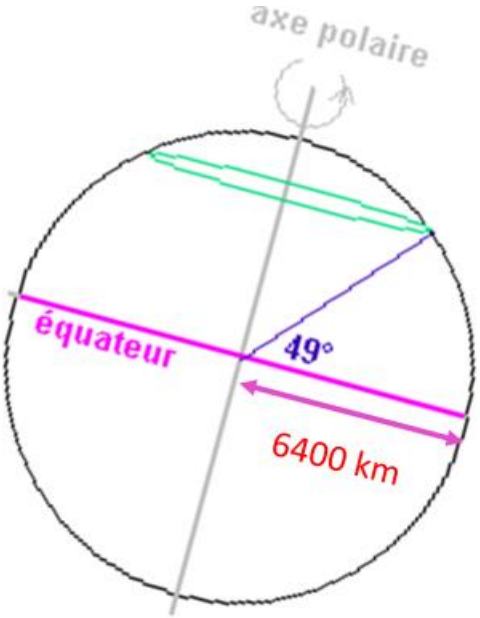
4°) Quel temps met-il pour faire un trajet Lille-valence de 790 km en supposant qu'il reste à 300 km/h?

t = d/v = 790/300 = 2,63 h ≈ 2h 38min

1h	60 min
0.63 h	

Exercice type brevet: une histoire de lancement

A l'aide des schémas de la page suivante, calcule la distance parcourue en un jour par Maélia qui se trouve presque sur l'équateur pendant ses vacances en Guyane française à Kourou.
Aide: on a le même calcul que pour l'ex de l'ado âgé de 14ans





Périmètre de l'équateur: P = 2 π R = 2 × 3,14 × 6400 = 40 192 km

Déduis-en la vitesse de Maélia en km/h

Vitesse de Maélia v = d ÷ t = 40192 ÷ 24 ≈ 1675 km/h

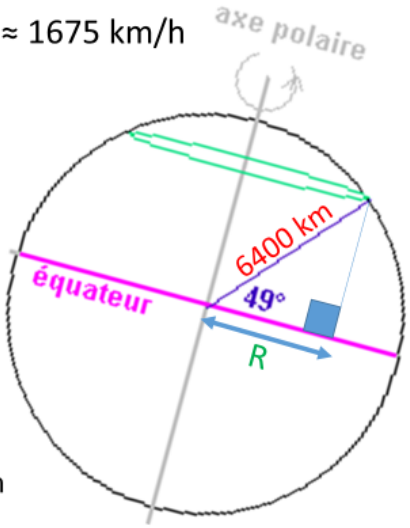
La sœur jumelle de Maélia, qui s'appelle Amélia est restée à Paris.

Calcule la distance parcourue par Amélia pendant la même journée.

aide: il faut utiliser la trigonométrie pour calculer d'abord le rayon du cercle vert(Paris)

-l'angle de 49°

-l'hypothénuse qui fait 6400 km



Rayon à paris: R = 6400 × cos (49°) = 4199 km

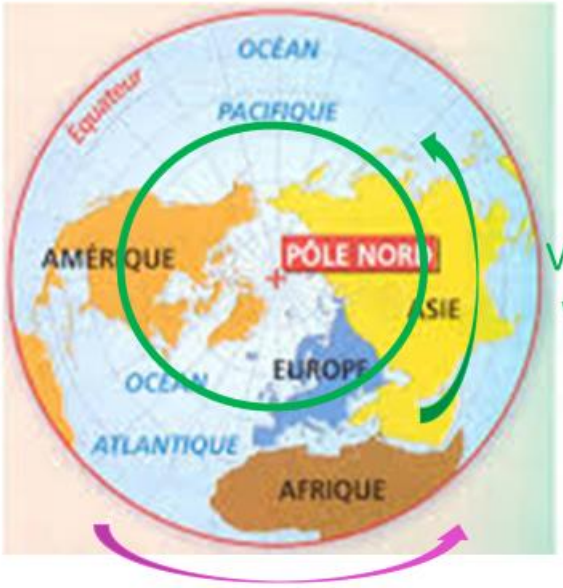
Périmètre
P(p) :

Déduis-en

Vitesse d'A

Expliqu
le lanceur
(qui leur p
téléphone
se lance d
région par

La Terre vue du pôle Nord



Vitesse d'Amélia
v = 1099 km/h

Vitesse de Maélia v = 1675 km/h

La différence de vitesse entre Kourou et Paris est donc de :

1675 - 1099 = 576 km/h de vitesse en plus!

Au décollage, le lanceur « Arianne» bénéficie donc, par rapport à la région parisienne, d'un supplément de vitesse de 576 km/h qui est dû à sa position proche de l'équateur.

Rq: cela explique aussi pourquoi le soleil se lève plus vite en zone équatoriale par rapport à notre latitude….