



EN 2018 ... QUI SERA LE PLUS RAPIDE ?

Par équipe de 4, en vous répartissant les différents cas, proposer un classement de ces « moyens de transport » du plus lent au plus rapide.

Vous effectuerez une analyse scientifique pour valider votre proposition.

Toute piste même non aboutie doit être rédigée et expliquée.

- L'homme d'affaire à bord de l'avion supersonique du futur BOOM conçu pour voler à une vitesse de croisière égale 2,2 fois la vitesse du son !
<http://boomsupersonic.com/>

- Thomas Pesquet à bord de l'ISS à une altitude de 400 km, qui fait 16 fois le tour de la Terre par jour ?

- Le voyageur à bord de Océane, le TGV capable d'effectuer un Paris-Bordeaux (340 km) en 2h05 ?

- Eon Musk le milliardaire américain propriétaire de l'hyperloop, train du futur conçu pour un Los Angeles - San Francisco (600 km) en 30 min ?

- Les 9 milliards de terriens sur leur vaisseau spatial « la Terre » ?

ACADEMIE DE
BORDEAUX

Formation Cycle 4

Titre de l'activité :

En 2018, qui sera le plus rapide?

Cycle 4 :

- Approche de la notion
- Réinvestissement intermédiaire
- Fin de cycle

Thème

Mouvement et interactions/caractériser un mouvement

Notions et compétences associées :

- Caractériser le mouvement d'un objet
- Utiliser la relation liant distance, vitesse, durée
- Relativité des mouvements

Mise en œuvre :

Vigilances didactiques et pédagogiques :

De nombreux élève en troisième ne maîtrisent pas la relation entre v , d et t . la circonférence d'un cercle est parfois oubliée. Des erreurs d'unité sont courantes (on pourra utilement utiliser les unités dans les calculs numériques, avec les données)

Le manque d'informations peut arrêter certains élèves. Un accompagnement sera nécessaire, soit en indiquant où trouver l'information soit en la lui donnant.

La relativité des mouvements est complexe. On ne fera aucun calcul ci. On pourra utiliser le cas du voyageur dans le train par rapport à la personne restant sur le quai.

Principales compétences travaillées	Critères et indicateurs de réussite	insuffisant	Objectifs partiellement atteints	Objectifs atteints	dépassé
Pratiquer des langages Domaine 1.3	<ul style="list-style-type: none"> - Rendre compte à l'écrit 	<p>Le document reste brouillon et peu compréhensible</p> <p>Les informations ne sont pas toutes repérées ou comprises</p>	<p>Les informations sont repérées</p> <p>Quelques calculs sont réalisés et quelques explications sont fournies sur 1 ou 2 cas parmi les 5 à traiter</p>	<p>Les calculs sont présentés correctement, pour la plupart</p> <p>Des explications sont fournies concernant la relativité du mouvement</p>	<p>Les explications sont claires, argumentées et précises</p>
Pratiquer des démarches scientifiques Domaine 4	<ul style="list-style-type: none"> - Proposer une hypothèse de nature scientifique - Caractériser le mouvement d'un objet : mouvements uniformes, trajectoires circulaires ou rectilignes - Utiliser la relation liant distance, vitesse, durée pour calculer toutes les vitesses - Interpréter les résultats (classer les différents cas du plus rapide au moins rapide) - Relativité des mouvements ; développer un modèle simple pour expliquer les faits d'observation 	<p>L'élève réalise quelques tâches sans comprendre le sens de ce qui est recherché</p> <p>Les calculs ne sont pas posés</p> <p>La relativité des mouvements est peu ou pas comprise</p>	<p>Comprendre la nécessité de calculer des vitesses et d'aller chercher des données manquantes (en trouver quelques-unes)</p> <p>Les calculs sont systématiquement réalisés avec des erreurs</p> <p>Des comparaisons sont effectuées</p> <p>La relativité des mouvements est peu comprise</p>	<p>Comprendre la nécessité de calculer des vitesses et d'aller chercher des données manquantes (en trouver quelques-unes)</p> <p>Caractériser les trajectoires circulaires</p> <p>Effectuer les calculs dans la même unité</p> <p>Obtenir plusieurs résultats numériques corrects</p> <p>Classer les 4 premiers résultats les uns par rapport aux autres</p> <p>Comprendre le problème relative à la relativité des mouvements</p>	<p>Trouver les informations manquantes, par ex sur internet</p> <p>Utiliser l'unité du système international</p> <p>Tous les résultats numériques sont corrects</p> <p>Analyser correctement le problème relatif à la relativité du mouvement</p>
Se situer dans l'espace et dans le temps Domaine 5	<ul style="list-style-type: none"> - Situer la Terre dans le système solaire 		<p>La rotation de la Terre sur son axe et la rotation orbitale ne sont pas suffisamment maîtrisées pour comprendre les calculs</p>	<p>Les différentes échelles sont comprises</p>	

Eléments de correction

Toutes les données ne sont volontairement pas présentes. Il s'agit de montrer à l'élève qu'il doit effectuer une recherche pour compléter une information, quand il veut répondre à une question quotidienne de nature scientifique généralement.

Les vitesses peuvent être calculées en utilisant n'importe quelle unité, il s'agit simplement de garder la même pour comparaisons. Il est probable que la plupart des élèves utilisent le km/h.

- Vitesse de l'avion supersonique BOOM : $2,2 \times 340 = 748 \text{ m/s}$
- Thomas Pesquet : 16 tours de Terre correspondent à $16 \times 2 \times 3,14 \times (6300+400) = 673\,000 \text{ km} = 6,73 \cdot 10^8 \text{ m}$; sa vitesse est $7,8 \cdot 10^3 \text{ m/s}$
- Le voyageur du Paris-Bordeaux : $2\text{h}05 = 7500 \text{ s}$; donc $v = 340\,000/7500 = 45 \text{ m/s}$
- Hyperloop : $v = 600\,000/(30 \times 60) = 333 \text{ m/s}$
- Le vaisseau Terre :

En parlant du vaisseau Terre on se place spontanément dans l'Univers et on change de point de vue.

Nous allons devoir changer et adapter le référentiel ici. Un des objectifs de la tâche complexe est d'ailleurs de faire prendre conscience de la relativité du mouvement.

- o Vitesse d'un homme sur l'équateur (dans le référentiel géocentrique) :
 $v = 2 \times 3,14 \times 6300\,000 / (24 \times 3600) = 458 \text{ m/s}$
- o Vitesse du centre de la Terre sur son orbite (référentiel héliocentrique) :
Distance parcourue en 1 an de rotation : $2 \times 3,14 \times 150 \cdot 10^9 = 9,4 \cdot 10^{11} \text{ m}$
Durée : $365,25 \times 24 \times 3600 = 3,1 \cdot 10^7 \text{ s}$
Vitesse $v = 3,0 \cdot 10^4 \text{ m/s}$ (30 km/s)

Ainsi, toute personne sur Terre a une vitesse d'au moins 30 km/s. Suivant sa position par rapport à l'équateur et son mouvement propre par rapport à la Terre il faudra aussi tenir compte de ces vitesses si on veut déterminer une vitesse dans le référentiel héliocentrique.

Remarque : le soleil a lui-même un mouvement elliptique dans la galaxie.