



Chapitre 10

Cours1 : vitesse de la lumière (1 / 4)

2^{nde}

Objectif :

Citer la valeur de la vitesse de la lumière dans le vide ou dans l'air et la comparer à d'autres valeurs de vitesses couramment rencontrées.

Document 1 :

La vitesse de la lumière dans le vide, communément notée c_0 pour « célérité dans le vide », est une constante physique universelle.

$$c_0 = 3,00 \times 10^8 \text{ m/s} \quad \text{ou} \quad c_0 = 3,00 \cdot 10^5 \text{ km/s.} \quad (\text{Valeur à connaître par cœur})$$

Si cette vitesse est le plus souvent associée avec la lumière, elle définit plus largement la vitesse de tous les rayonnements électromagnétiques dans le vide.

Document 2 :

La vitesse du son ou célérité du son est la vitesse de propagation des ondes sonores. La vitesse du son dépend de la température et du milieu de propagation.

La vitesse du son dans l'air à 15 °C au niveau de la mer est d'environ 340 m/s.

Dans l'eau, le son se propage plus de quatre fois plus vite, à environ 1 500 m/s.
Dans l'acier, le son se propage à environ 5800 m/s.

Document 3 :

Distance Paris New-York : 5836 km
Distance Evreux Marseille : environ 850 km
Distance moyenne Terre Lune : 384 400 km
Distance moyenne Terre Soleil : 150 millions de km

Document 4 :

Vitesse d'une personne marchant normalement : 6 km / h
Vitesse autorisée sur les routes françaises : 80 km / h
Vitesse d'une fusée dans l'espace : environ 12 km / s

Document 5 :

Pour convertir des km / h en m / s :

- convertir les km en m.
- convertir l'heure en secondes : 1 h = 3600 s.
- diviser la distance en m par la durée en s.

Ces trois opérations reviennent à diviser la valeur en km / h par 3,6 pour l'exprimer en m / s .

Exemple :

$$90 \text{ km / h} = \frac{90 \text{ km}}{1 \text{ h}} = \frac{90\,000 \text{ m}}{1 \text{ h}} = \frac{90\,000 \text{ m}}{3\,600 \text{ s}} = \frac{90\,000}{3\,600} \times \frac{\text{m}}{\text{s}} = 25 \times \frac{\text{m}}{\text{s}} = 25 \text{ m / s}$$



Chapitre 7

Cours1 : vitesse de la lumière (2 / 4)

2^{nde}

TRAVAIL À EFFECTUER :

Exercice 1 : le téléphone

a) Vous êtes à Evreux et on suppose que vous téléphonez à un de vos amis qui passe ses vacances en Provence. En vous basant sur votre bon sens, autrement dit sans faire aucun calcul, estimez le temps mis par le son de votre voix entre l'instant où il entre dans le micro de votre téléphone et celui où il sort du haut-parleur du téléphone de votre ami :

- 0,1 s 1 s 10 s 1 heure

b) En déduire la nature du signal qui transporte l'information sonore lors d'un appel téléphonique (on souhaite savoir si le signal utilisé pour transmettre l'information est une onde sonore ou une onde électromagnétique). Justifiez clairement votre réponse.

c) Par quel moyen technique le signal transportant les informations permettant de recréer votre voix est-il transmis ? Ou, pour le dire autrement, par où ce signal passe-t-il ? Si vous l'ignorez, vous pouvez aller chercher la réponse sur internet.

Exercice 2 : l'espace

a) L'espace est vide mais en supposant que l'espace est rempli d'air et en supposant qu'un signal sonore ne s'atténue pas au cours de sa propagation, calculez le temps mis par un son émis sur Terre pour atteindre le soleil.



b) Calculez le temps mis par un rayon quittant le soleil pour arriver sur la Terre.

c) Quelle est la durée mise par une fusée pour parcourir la distance Terre Lune ? Justifiez clairement votre réponse.

d) En supposant que cela soit possible, quel serait le temps mis par un piéton pour parcourir la distance Terre Lune ? Justifiez clairement votre réponse.



Chapitre 10

Cours 1 : vitesse de la lumière (3 / 4)

2^{nde}

Exercice 3 : la salle de classe

a) Calculez le temps mis par le son sortant de la bouche de votre professeur pour atteindre le premier rang de la classe. Distance (professeur, premier rang) = 3 m.

b) Calculer le temps mis par le son sortant de la bouche de votre professeur pour atteindre le dernier rang de la classe. Distance (professeur, dernier rang) = 8 m.

c) Calculez le retard correspondant. Ce retard est-il préjudiciable à l'apprentissage des élèves assis au dernier rang ? Justifiez votre réponse.

Exercice 4 : internet

The Conversation est un média indépendant en ligne et sans but lucratif, qui propose du contenu provenant de la communauté universitaire.

Captures d'écran d'un article de Serge Besanger publié sur le site de *The Conversation* en date du 21 octobre 2021 (vous avez bien lu !!!!)



Auteur



Serge Besanger

Professeur à l'ESCE International Business School, INSEEC U Research Center, OMNES Education

Déclaration d'intérêts

Serge Besanger ne travaille pas, ne conseille pas, ne possède pas de parts, ne reçoit pas de fonds d'une organisation qui pourrait tirer profit de cet article, et n'a déclaré aucune autre affiliation que son organisme de recherche.

Le navire-espion russe Yantar serait capable de trancher les câbles sous-marins par lesquels transite l'essentiel du réseau Internet européen. Wikimedia Commons, [CC BY](#)

Même si l'on a tendance à croire que nos smartphones, ordinateurs et autres machines sont liés les uns aux autres via l'espace, l'essentiel – près de 99 % du trafic total sur Internet – est ainsi assuré par les lignes sous-marines, véritable « colonne vertébrale » des télécommunications mondiales.





Chapitre 10

Cours1 : vitesse de la lumière (4 / 4)

2^{nde}

Dans le contexte de l'invasion de l'Ukraine par la Russie, les fonds marins constituent plus que jamais un terrain d'affrontement qu'il faut maîtriser pour être prêt à se défendre. Les forces armées occidentales envisagent désormais le scénario cauchemardesque d'un black-out total d'Internet en Europe, puisque 99% du réseau mondial passent par les câbles sous-marins.

Les navires russes, « de pêche » ou « océanographiques », et qui sont généralement collecteurs de renseignements, sillonnent de plus en plus les côtes de la France et de l'Irlande par lesquelles passent ces autoroutes de l'information.

On rappellera que le Yantar, navire « océanographique » qui dispose d'un mini-sous-marin de type AS-37, a pu plonger en août 2021 jusqu'à 6 000 mètres de profondeur au large des côtes irlandaises, en suivant la route des câbles Norse et AECConnect-1 qui relie l'Europe aux États-Unis.

La Russie, qui avait coupé les câbles ukrainiens en 2014, aurait donc la capacité de répéter l'opération sur l'ensemble de l'Europe.

Ci-dessous, 3 captures d'écran du site de France Info en date du 12 mars 2022 :

The screenshot shows the France Info website interface. At the top, there are navigation links for 'vidéos', 'radio', 'jt', and 'magazines'. Below that, there are icons for 'DIRECT TV' and 'DIRECT RADIO'. A horizontal menu contains various categories: 'politique', 'vrai ou fake', 'société', 'faits-divers', 'santé', 'éco/conso', 'monde', 'europe', 'culture', 'sport', 'environnement', 'météo', and 'LE LIVE'. The main headline reads: 'Guerre en Ukraine : la Russie peut-elle couper internet en France en s'attaquant aux câbles sous-marins ?'. Below the headline, it says 'Publié le 12/03/2022 09:45 Mis à jour le 12/03/2022 10:14'.

La menace est jugée comme potentielle et crédible par le Ministère des Armées. Car la marine russe aurait les capacités de couper ces liaisons connectant l'Europe au trafic internet mondial.



Je ne vous demanderai pas de répondre à la question posée dans le titre de l'article (je n'ai pas la prétention de lire dans les pensées de Vladimir Poutine). Par contre je vous demanderai de comprendre le problème posé par cette question !

Ma question est donc la suivante :

Comment expliquer techniquement que la Russie puisse couper internet en France ?