

Feu d’artifices

Phy 1.2	Proposez une hypothèse pour répondre à une question scientifique	
D1 33 2	Réalisez des calculs numériques dans un système d’unités cohérents.	



Le feu d’artifices du 14 juillet, sur Arles est tiré du quartier Trinquetaille (1) et filmé du centre ville (2).

En analysant les documents texte et vidéo, estimez à quelle hauteur, par rapport au quai, la fusée a explosé.

Vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=73HELrsJJ8&feature=youtu.be>



Aide à la mise en œuvre

Activité expérimentale : fin de cycle 4, classe de 3ème.

Séquence mise en œuvre avec un public de REP+ et à distance.

Thématique : Des signaux pour observer et communiquer.

Prérequis :

- Connaître la vitesse du son dans l’air $v = 340 \text{ m/s}$
- Connaître et savoir utiliser la relation $v = \frac{d}{\Delta t}$
- Résoudre une situation de proportionnalité.
- Connaître et savoir utiliser le théorème de Pythagore.

Conditions de mise en œuvre :

Matériel :

- Activité accompagnée d’une vidéo, d’un extrait d’un feu d’artifices.
Vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=73HELJrsJJ8&feature=youtu.be>
- Chronomètre (classique ou téléphone portable) ou importation de la piste audio dans audacity. Cela dépend de la maîtrise des élèves.
- Pour les formats pdf, on peut conseiller aux élèves d’utiliser le site :
<https://www.pdf2go.com/fr>
Ce site permet aux élèves de modifier le fichier directement pour travailler à partir de l’écran de leur tablette (preuve du tracé ou de leur démarche). Il peut, après enregistrement, être transmis par messagerie ou dépôt sur une plateforme.

Temps de travail conseillé : 1h30.

Délai maximum fixé pour rendre le travail : 3 jours.

Possibilité de le mettre en œuvre en classe virtuelle.

Déroulé :

Étape 1 : Activité déposée sur le cahier de texte de l’élève accompagné des consignes.

(Jour 1)

- Les élèves forment des équipes de 3 ou 4 et échangent via leurs plateformes préférées. Ils continuent à échanger dans les étapes suivantes.
- Un élève est le rapporteur du groupe qui échange via la messagerie avec l’enseignant.

Étape 2 : Suivi du travail des équipes par échange de mails ou de dépôts sur une plateforme. (Jour 1)

- Des indices sont disponibles afin de différencier (aide à la demande). Surtout pour les groupes qui ont des difficultés pour débiter. Le rapporteur du groupe contacte le professeur par messagerie Pronote pour poser des questions ou obtenir des indices.

Étape 3 : Organisation d’une classe audio pour mutualiser les premières avancées. (Jour 2)

- Connexion (maxi 20 min) au moyen de la classe audio créée par le professeur principal de la classe. **NB** : La classe virtuelle CNED avec juste l’audio d’actif est stable.
- Objectif : poser des questions diverses sur l’activité, lever les doutes...

Étape 4 : Synthèse par équipe et rendu individuel. (Jour 3)

- Les élèves rédigent (soit sur libre-office, soit sur leur cahier et scannent leur travail au moyen de l’appli adobe scan) puis le rendent individuellement.
- Si 2 pages pdf, leur dire de fusionner au moyen d’adobe scan.
- Corrigé individuel avec appréciation qualitative et validation de compétences (pas de note).

Aides à la demande :

Situation 1 :

Vous avez déjà travaillé sur les signaux et vos élèves ont mesuré de façon directe ou indirecte la vitesse du son dans l’air.

Cette information est donc connue de vos élèves. À eux de penser à l’utiliser.

Indice 1 : Quel type de signaux se propagent ? Quelle est leur vitesse ?

Indice 2 : Représente par un schéma la situation vue de profil.

Remarque : dans tous les groupes accompagnés, les élèves voient le triangle rectangle et pensent au théorème de Pythagore.

Indice 3 : Note les distances connues et à chercher sur ton schéma.

Remarque : Ils répondent tous qu’il est impossible d’utiliser Pythagore car il manque deux distances.

→ Comment les documents vont d’aider à les trouver.

Indice 4 : La carte fournit une distance et la vidéo l’autre.

Remarque : en classe de 3^{ème}, généralement, la lecture d’une échelle ne pose pas de problème.

Mais comment exploiter la vidéo. --> $d = v \times \Delta t$.

Situation 2 :

Vos élèves ne savent pas à quelle vitesse le son se propage dans l’air.

Comme indice, proposez le lien suivant :

<https://www.youtube.com/watch?v=Q58ns2rLXx8>

Mêmes indices que la situation précédente.

Corrigé

1 : Explorer le problème

On a une carte, une définition vidéo.

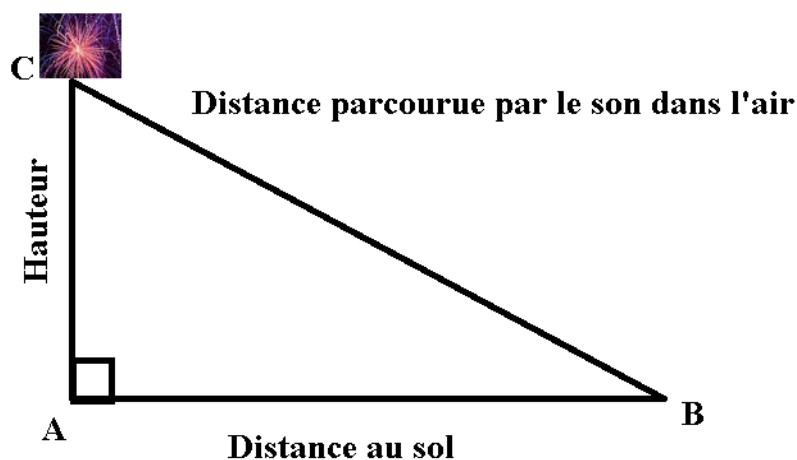
2 : Collecter les données

Quelle information me fournir la carte ?

Quelle information me fournit la vidéo ?

3 : Définir le problème

À quelle hauteur explose la fusée ?



Difficultés rencontrées

Généralement, ils utilisent le théorème de Pythagore da sa forme $AB^2 = BC^2 + BA^2$

Ils surestiment la hauteur ($H > 800$ m).

4 : Elaborer une stratégie

Je reconnais un triangle rectangle en A. Pour calculer la hauteur de l’explosion (longueur AC) j’utilise le théorème de Pythagore.

Soit : $AC^2 = CB^2 - AB^2$

Pour obtenir la distance AB j’utilise la carte. Je mesure la longueur AB en cm que je convertis en m au moyen de l’échelle (Proportionnalité).

5 : Exécuter la stratégie

Distance au sol (AB) : J’utiliser l’échelle de la carte.

Je constate que

Distance sur la carte	1 cm	7 cm
Distance réelle	100 m	?

Donc : $AB = 700$ m

Distance d, parcourue par le son (BC) : j’utilise la vidéo.

Je mesure (après plusieurs mesures soit au chronomètre soit avec audacity) le décalage entre la lumière et le son : $\Delta t = 2,2$ s

Sachant que le son se propage à $v = 340$ m/s dans l'air.

$$d = v \times \Delta t$$

$$d = 340 \times 2,2$$

$$d = 748 \text{ m}$$

D'où : **BC = 748m**

$$\text{Donc : } AC^2 = BC^2 - AB^2$$

$$AC^2 = 748^2 - 700^2$$

$$AC^2 = 69\,504$$

$$\mathbf{AC = 260 \text{ m}}$$

6 : Conclure

La fusée a explosé à environ 260 m d'altitude.

7 : Évaluer la stratégie

Consulter l'article sur le site suivant :

<https://www.imagesdoc.com/blog/questions-sciences/a-quelle-hauteur-montent-les-fusees-dun-feu-dartifice-paul-8-ans>

Pour en savoir plus

« C'est pas sorcier » à l'adresse :

<https://www.youtube.com/watch?v=EuGmmxUhEIE>