



# UNA PROPOSTA CLIL PER IL LICEO LINGUISTICO

## LES ONDES, UN MODÈLE MATHÉMATIQUE

*E. BACCAGLINI*

Liceo Berti - Torino

# AGENDA

- Normativa
- Il piano didattico
- I materiali
- Risultati dell'apprendimento
- Considerazioni e sviluppi futuri

# NORMATIVA



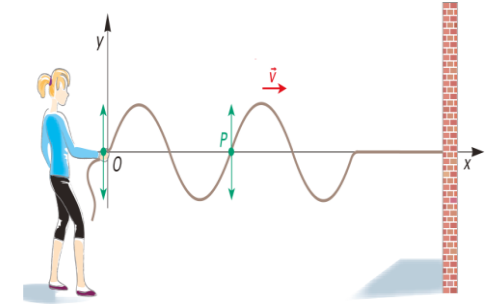
- I rinnovamenti introdotti dai DD.PP.RR. attuativi della Riforma della Scuola Secondaria di secondo grado nn. **88/2010 e 89/2010** prevedono l'insegnamento di una disciplina non linguistica (DNL) in una lingua straniera nell'ultimo anno dei Licei e degli Istituti Tecnici e di **due discipline non linguistiche in lingua straniera nei Licei Linguistici**.
- La **lingua francese** è stata scelta in quanto gli studenti hanno acquisito, nel corso degli anni, una buona padronanza in questa lingua
- Si è deciso di sviluppare il modulo riguardante le onde dato che è caratterizzato da un'ampia parte descrittiva dando perciò la possibilità di **migliorare ulteriormente le abilità linguistiche** (linguaggio tecnico-scientifico).



# FINALITÀ

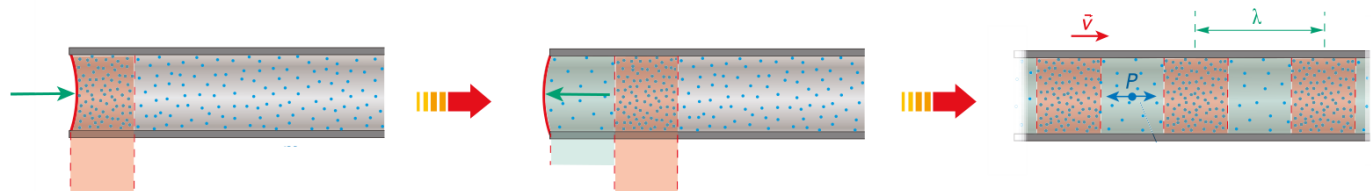
- **acquisizione dei contenuti** disciplinari
- miglioramento della **competenza comunicativa** nella L2
- utilizzo di **L2 come strumento** per apprendere

# PIANO DIDATTICO



- Définition et classification
- Caractéristiques (longueur d'onde, fréquence ...)
- Fonction d'onde
  - temps fixe et coordonnée fixe
- Le son

La programmazione è stata **condivisa** con il Consiglio di Classe e in particolare con il conversatore di lingua straniera della sezione.



# POUR COMMENCER

## LIRE UNE EXPRESSION

$(2+2)-4= 0$  Deux plus deux moins quatre égale zéro.

$(2 \times 3) / 2 = 3$  Deux multiplié par trois, divisé par deux égale trois.

$3^2 + \cos(0^\circ) + \pi \cdot \cos(90^\circ) = \dots$  Trois au carré plus le cosinus de zéro plus pi multiplié par le cosinus de quatre-vingt-dix degrés égale ....

$\sqrt{16} = 4$  La racine carrée de seize est quatre.

$3 \cdot 10^{-2} + 0,02 = \dots$  Trois multiplié par dix puissance moins deux plus zéro virgule zéro deux égale ...

Il faut exécuter d'abord les opérations contenues dans les parenthèses (), après les opérations contenues dans les crochets [] et, à suivre, celles des accolades {}.

En coordonnées cartésiennes (planaires), la position d'un point A est donnée par les distances  $x_A$  (« iks », abscisse à l'origine) et  $y_A$  (« i-grec », ordonnée à l'origine).

# STRATEGIE

- Le lezioni sono state focalizzate sui contenuti e sulla lingua.
- Nel corso del modulo, sono state attuate le **tipiche strategie CLIL** (brainstorming, cooperative learning, attività mirate ad aumentare la produzione autonoma etc.).

in classe a coppie

**Remue-méninges** : À quoi pensez-vous lorsque que vous entendez le mot 'ondes' ?

.....

.....

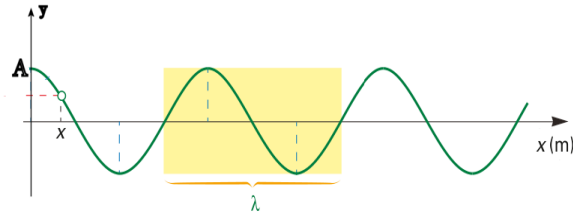
.....

**C'est ton tour !** A ou B ? 1 ou 2 ?

Vagues [ ], X-ray [ ], Son [ ], Lumière [ ], ondes sismiques [ ]

in classe a coppie

# STRATEGIE



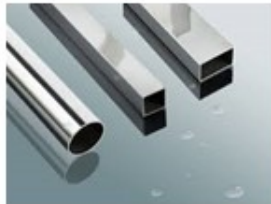
in classe autonomamente

- 3) La longueur d'onde pour une nuance de vert vaut 500 nm dans le vide. Il lui correspond une fréquence  $f = \dots$
- 4) La fréquence des sons audibles s'étend de 20 Hz à 20 kHz. Pour un son se propageant à 344 m/s, cela correspond à des longueurs d'onde comprises entre ... et ....
- 5) La lumière rouge a une longueur d'onde d'environ 650 nm dans le vide. Quelle est la fréquence de cette onde ?
- 6) Quelle est la longueur d'onde de la note La (440 Hz) dans l'air ?

a casa



Cuivre



Acier

Pour en savoir plus...

<http://www.acs.psu.edu/drussell/Demos/waves/wavemotion.html>

<https://phet.colorado.edu/en/simulation/wave-on-a-string>

a gruppi in classe + a casa



# STRATEGIE

Lezione frontale +  
sistematizzazione dei contenuti

La fonction d'onde dépend de deux variables (x et t) et on la représente:

- 1) soit en fixant le temps (la variable de la fonction étant alors la coordonnée x)
- 2) soit en fixant la coordonnée spatiale (la variable de la fonction étant le temps t)

- 1) **Temps fixe:** l'illustration d'une onde sinusoïdale serait l'image obtenue en prenant un instantané (photo) d'une coupe de la surface d'un lac sur lequel se propagent des vagues.

Par exemple, avec  $t=0$  s, la fonction sera

$$y = A \cdot \cos(\omega t - kx) = A \cdot \cos(\omega \cdot 0 - kx) = A \cdot \cos(kx)$$

Exemple : Une série de vagues dont les crêtes mesurent 5 cm de haut est décrite par la fonction

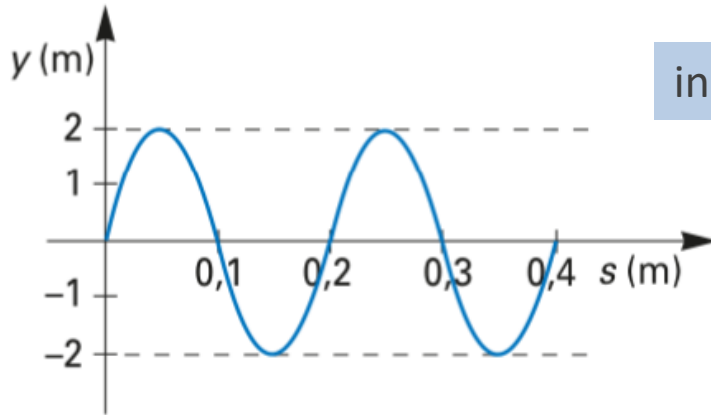
$$y = 0,05 \cdot \cos(3x)$$

où x et y sont en mètres. Le nombre d'onde k vaut dans ce cas 3 rad/m. La longueur d'onde, ou distance entre les crêtes, est alors donnée par  $\lambda = 2\pi/k = 2,09$  m.



# STRATEGIE

EXERCISE 5) Quel est la fréquence de l'onde ci-dessous si la vitesse de propagation est 86,4 km/h?

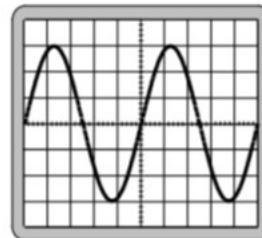


in classe a coppie

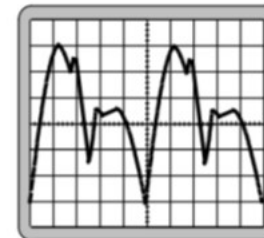
EXERCISE 6) Représente les ondes sur un diagramme y-t (avec x=0) et y-x (avec t=0):

- a)  $y = 4 \cdot \cos(\pi t - \pi x)$
- b)  $y = 4 \cdot \cos(t - x)$
- c)  $y = 2 \cdot \cos(0,8t - 6x)$

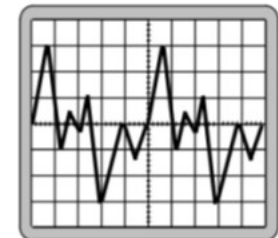
in classe a coppie



Son 1 : « la » d'un diapason



Son 2 : « la » d'une flûte



Son 3 : « la » d'un saxophone

a) Le son 1 est-il :  
 SINUSOÏDAL ? ☐  
 PÉRIODIQUE ? ☐

Le son 2 est-il :  
 SINUSOÏDAL ? ☐  
 PÉRIODIQUE ? ☐

Le son 3 est-il :  
 SINUSOÏDAL ? ☐  
 PÉRIODIQUE ? ☐

b) Les oscillogrammes ont des formes différentes. Cette différence caractérise-t-elle :  
 LA HAUTEUR ? ☐      LE TIMBRE ? ☐      L'INTENSITÉ ? ☐

<http://maths-sciences.fr>  
<http://www.etasc.fr>

a casa

# TEMPI E RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO

- 12 ore lezione + lavoro a gruppi
  - 1 interrogazione orale
  - 1 valutazione compiti
- 
- I risultati raggiunti evidenziano un'**elaborazione profonda delle informazioni** trasmesse.
  - Questo approccio ha probabilmente anche aiutato gli studenti a comprendere che **la lingua è uno strumento di comunicazione, acquisizione e trasmissione** del sapere e non un'astratta entità regolata da grammatica e sintassi.

# CONSIDERAZIONI FINALI

- Argomento adatto ad una presentazione in L2:
  - discorsivo, poche «formule»
- gli studenti riescono a **concentrarsi sui contenuti più facilmente**
- il **suono** spesso appassiona gli studenti e quindi l'apprendimento può essere facilitato
- la **lingua francese** è risultata essere un ottimo 'mezzo trasmissivo' anche se è stato richiesto uno sforzo particolare per memorizzare termini tecnici



**MERCI!**

Enrico Baccaglini

**[ebaccaglini@liceoberti.it](mailto:ebaccaglini@liceoberti.it)**

