



« Réception d'ondes avec une parabole »

-PAGE 1 : indications pour l'enseignant,

-PAGES 2 et 3 : fiches photocopiables pour l'élève (éventuellement)

Compétences/connaissances:

Mathématiques : Comprendre grâce aux mathématiques la réception des ondes avec une parabole

- Montrer que ce fonctionnement intervient dans le fonctionnement de nombreuses machines.

Matériel :

Matériel : Salle informatique (vérifier l'accessibilité des liens au réseau internet) avec logiciel téléchargeable gratuit Géogébra : <http://geogebra.softonic.fr/>

Déroulement proposé :

L'utilisation des paraboles pour la réception d'ondes émises par les satellites

Introduction :

- *Quels sont les éléments constitutifs d'une parabole ?*
Le corps de la parabole et un bras au bout duquel se situe la tête.
- *Comment oriente-t-on une parabole ?*
Il suffit d'orienter l'axe de symétrie de la parabole dans la direction du satellite émetteur.

1) Mathématiques et réception des ondes avec une parabole

Consignes fiche élève page 2 : « Conjoncture avec Géogébra »

Conjecture avec GEOGEBRA (logiciel téléchargeable gratuit Géogébra : <http://geogebra.softonic.fr/>)

Toutes les ondes venant de l'espace avec une direction parallèle à l'axe de la parabole se réfléchissent sur cette dernière puis convergent vers un unique point appelé foyer de la parabole.

2) Démonstration

Consignes fiche élève page 2 : « démonstration des conjectures »

Utilisation des mathématiques pour valider (ou démontrer) les conjectures obtenues à l'aide de GEOGEBRA.

3) Prolongements

Autres applications de cette propriété :

- En réception : paraboles, fours solaires...
- En émission : les phares, les lampes de poches...

L'utilisation des paraboles pour la réception d'ondes émises par les satellites

Conjecture avec GEOGEBRA

1. Tracer Cf la courbe représentative de la fonction f définie sur R par : $f(x)=0.5x^2$.
Quelle propriété géométrique semble posséder Cf ?
2. Créer un curseur m prenant des valeurs comprises entre -5 et 5 avec un pas de 0.5.
3. Tracer d la droite d'équation : $x= m$. Que représente-t-elle pour notre étude ?
4. Créer le point A, intersection de Cf avec d.
5. A votre avis, comment se réfléchit une onde qui vient frapper la surface de la parabole ?
6. Tracer T la tangente à Cf au point A. Faire varier le curseur m et observer le coefficient directeur de T dans son équation. Quelle valeur semble-t-il prendre ?
7. Comment construire la représentation de la réflexion de l'onde représentée par d sur la parabole ?
8. Faire varier à nouveau le curseur m. Qu'observe-t-on à propos de l'onde réfléchie ?
9. Quelle propriété peut-on conjecturer ?
10. Quel est l'intérêt pour la réception des ondes d'utiliser une parabole ?

Démonstration des conjectures obtenues à l'aide de GEOGEBRA.

Le plan est rapporté à un repère orthonormé (O, \vec{i}, \vec{j})

On considère :

la parabole P d'équation : $y=0.5x^2$;

la droite d d'équation $x=m$

1. Quelles sont les coordonnées du point A intersection de d et P
On supposera dans la suite que la tangente T à P au point A a pour coefficient directeur m.
2. Déterminer une équation de T.
3. Montrer que :
 - a) Pour $m \neq 0$, la droite T1 d'équation : $y = \frac{-1}{m}x + \frac{m^2}{2} + 1$ est perpendiculaire à T et passe par A.
 - b) Pour $m=0$, l'axe des ordonnées est perpendiculaire à T et passe par A.
4. Le but de cette question est de déterminer une équation de la droite représentant l'onde réfléchie sur la parabole.
Soit M un point de d différent de A. Alors ses coordonnées sont : M (.... ;.....) avec \neq m
Calculer les coordonnées du point M' symétrique de M par la symétrie d'axe T1
 - a) Déterminer une équation de la droite T2 parallèle à T passant par M
 - b) Déterminer les coordonnées du point J intersection de T1 avec T2
 - c) Déterminer les coordonnées de M' tel que J soit le milieu de [MM']
 - d) Que dire de la droite (M'A) ?
 - e) Déterminer une équation de (M'A).
5. Montrer que toutes les droites (M'A) passent par un point unique F.