

# *Élastique*

## **Niveau**

Seconde

## **Prérequis**

### **Seconde :**

T.I.C.E. : utilisation basique d'un logiciel de géométrie dynamique

Mathématiques : Pythagore, Thalès, médiatrice, triangle rectangle inscrit dans un demi-cercle, équations diverses.

## **Objectifs**

Apprendre à traiter un même problème sous trois aspects : expérimental, géométrique et algébrique.

Logiciel utilisé : Logiciel de géométrie dynamique

## **Organisation pratique**

Ce travail peut être réalisé en modules. Il est suivi d'un compte rendu à réaliser par les élèves en travail en temps libre

## **Description**

Les élèves doivent connaître les outils de base d'un logiciel de géométrie dynamique.

## **Bilan**

TP de Mathématiques – Classe de seconde

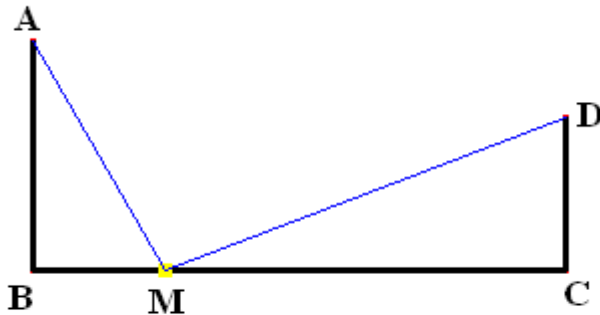
Énoncé.

Un élastique fixé en A et D est passé dans un anneau M qui coulisse entre C et B.

**On suppose que (AB) et (CD) sont perpendiculaires à (BC) et on donne  $BC=7\text{cm}$ ,  $AB=3\text{cm}$  et  $DC=2\text{cm}$ .**

De plus, on pose  $BM=x$ .

On se propose de déterminer les valeurs de  $x$  correspondant à certaines positions particulières du point M.



$BM=1,74 \text{ cm}$

Étape 1 : Construction de la figure

1. Ouvrir le logiciel et faire afficher la grille.
2. A l'aide des points de la grille, tracer les segments [AB], [BC] et [CD].
3. Placer un point M sur [BC].
4. Terminer la construction en traçant les segments [AM] et [MD] et faire afficher la longueur BM.

Étape 2 : Découverte de la valeur de  $x$  telle que  $MA=MD$ .

On se propose de répondre à cette question expérimentalement, puis géométriquement et enfin algébriquement.

Méthode expérimentale

5. Faire afficher les longueurs MA et MD.
6. Déplacer le point M pour que les distances MA et MD soient le plus proches possibles l'une de l'autre.  
L'écran affiche alors  $BM=.....$  . La longueur commune affichée de MA et MD est .....

Méthode géométrique

7. Sur quelle droite se trouve le point M si  $MA=MD$  ?  
.....
8. Faire apparaître cette droite sur le dessin et vérifier que la position correspond à celle de la première méthode.

Méthode algébrique

9. Exprimer  $MA^2$  et  $MD^2$  en fonction de  $x$ .  
 $MA^2=.....$   
 $MD^2=.....$
10. En déduire la valeur exacte de  $x$  telle que  $MD=MA$ .

Étape 3 : Découverte des valeurs de  $x$  telles que les droites (AM) et (DM) soient orthogonales.

Méthode expérimentale

11. Faire afficher la mesure de l'angle AMD.
  12. Déplacer alors le point M pour que les droites (AM) et (MD) soient orthogonales.  
Combien y a-t-il de positions possibles pour M ? .....
- Les longueurs affichées de BM sont .....

Méthode géométrique

- 13. Sur quel cercle se trouve le point M si les droites (AM) et (MD) sont orthogonales ?
- 14. Faire apparaître ce cercle sur le dessin et vérifier que les positions correspondent à celles de la première méthode.

Méthode algébrique

- 15. Calculer  $AD^2$ .  
 $AD^2=.....$
- 16. En déduire que le triangle ADM est rectangle en M si et seulement si  $(x-1)(x-6)=0$ .  
 $.....$   
 $.....$   
 $.....$
- 17. En déduire les valeurs exactes de x pour lesquelles (MA) et (MD) sont orthogonales.

Étape 4 : Découverte de la valeur de x telle que MA + MD soit minimale.

Méthode expérimentale

- 18. Faire calculer la somme des longueurs MA et MD.  
 Pour entrer la longueur MA dans la calculatrice cliquer sur le nombre de l'écran représentant cette longueur, idem pour MD. Pour sortir le résultat de la calculatrice cliquer sur ce nombre.
- 19. Déplacer alors le point M et repérer sa position pour que la somme MA +MD soit minimale.  
 La longueur affichée de BM est .....

Méthode géométrique

- 20. Soit A' le symétrique de A par rapport à B. Montrer que  $MA'+MD=MA+MD$   
 $.....$
- 21. Construire A' et en déduire la position de M qui rend minimale MA+MD.  
 $.....$
- 22. Construire cette position et vérifier qu'elle correspond à celle de la première méthode.

Méthode algébrique

- 23. En utilisant le théorème de Thalès, déterminer la valeur exacte de x pour cette position.  
 $.....$   
 $.....$   
 $.....$   
 $.....$   
 $.....$