

# LES VECTEURS

## PLANIFICATION

### Nombre de périodes :

<b>Construction des connaissances :</b>	<b>11 périodes</b>
Préparation à l'examen :	1 période
Évaluation :	1 période

## INTRODUCTION

En physique, beaucoup de quantités sont des quantités vectorielles que l'on pense au déplacement, à la vitesse, à l'accélération et aux forces. Il est donc important de développer une bonne habileté mathématique à utiliser les vecteurs afin de faire des prédictions sur différents phénomènes qui nous entourent.

## COURS 1

### **Trigonométrie dans les triangles non rectangles : La loi du sinus**

1- Activité d'exploration dans Geogebra

2 Fichiers sur le centre des ressources :

Le fichier Geogebra  
Le tableau Excel à compléter

2- Retour en plénière sur l'activité et théorie par l'enseignant

Énoncé de la loi du sinus  
Exemple d'utilisation  
Cas particulier d'utilisation de la loi du sinus

3- Exercices (Centre des ressources) :

Fichier : Exercices sur la trigonométrie dans les triangles non rectangles  
Nos : 1, 4a), 5 et 6

## COURS 2

### Trigonométrie dans les triangles non rectangles : La loi du cosinus

1- Théorie par l'enseignant :

Énoncé de la loi  
Exemples d'utilisation

2- Exercices (Centre des ressources)

Fichiers : Exercices sur la trigonométrie dans les triangles non rectangles  
Nos : 2, 3, 4b), 7 et 8

## COURS 3

### Qu'est-ce qu'un vecteur?

1- Lire et comprendre le fichier : « Définition d'un vecteur » ( centre des ressources )

2- Lire et comprendre le fichier : « Scalaire vs vecteur » ( centre des ressources )

3- Faire l'activité sur la définition d'un vecteur (centre des ressources)

**Cette activité se fait individuellement ou en équipe de deux et est à remettre à la fin du cours**

4- Exercices :

Manuel section mise au point 5.1 P.21

Nos : 1, 2 a), b), d) et e), 3

**Lecture complémentaire** : Différencier un scalaire d'un vecteur (Leçon 2.2) :

<http://www.bmlo.ca/rbw/dsf/phys30/>

**Arrêter après la définition du déplacement comme quantité vectorielle tout juste après le problème de l'hélicoptère.**

## COURS 4

### 1- Théorie par l'enseignant

- Comment le vecteur est défini à l'intérieur des mondes polaire et cartésien
- La distinction entre orientation, sens et direction d'un vecteur
- Les deux systèmes permettant de donner l'orientation : géographique et par rapport à l'horizontale.
- Passages entre les mondes cartésiens et vectoriels
- Changements pouvant être apportés aux composantes d'un vecteur pour obtenir son vecteur opposé.
- Changements peuvent être apportés aux composantes d'un vecteur pour obtenir deux vecteurs orthogonaux.

### 2- Exercices :

Manuel section mise au point 5.1 P.22

Nos : 4, 5, 9, 10 et 15

## COURS 5

### 1- PRÉSENTATION DE LA MISSION « LA TRAVERSÉE »

### 2- ACTIVITÉ SUR LE VECTEUR OPPOSÉ ET LES VECTEURS ORTHOGONAUX D'UN VECTEUR (CENTRE DES RESSOURCES)

### 3- COMPRÉHENSION DE L'ADDITION GÉOMÉTRIQUE DE DEUX OU PLUSIEURS VECTEURS

À l'aide du vidéo et des animations suivantes, réponds aux questions ci-dessous :

1. Établis un protocole en plusieurs étapes qui décrit comment on doit procéder pour additionner géométriquement des vecteurs.
2. Dans le vidéo, qu'entend-on selon toi par commutativité de l'addition des vecteurs ?

Vidéos :

<http://videosphysique.blogspot.com/2011/01/addition-de-vecteurs.html> (sans son)

Animation interactive :

<http://maths.edunet.tn/groupes/sfax/KhadijaBenmassoud/addition.htm> ( avec son )

<http://www.infx.info/quidnovi/spip.php?article351> (sans son)

Fais valider tes réponses par ton enseignant.

#### 4- LA SOUSTRACTION GÉOMÉTRIQUE DE VECTEURS

Comment d'après toi pourrait-on procéder pour soustraire un vecteur à un autre vecteur ?

Indice :

Dans le monde scalaire, on sait que soustraire une valeur revient au même qu'ajouter une valeur négative.

Ex.  $4 - 2 = 4 + (-2)$

Ce principe s'applique aussi aux vecteurs, comment pourrais-tu te servir de ce principe et de ce que tu connais sur l'addition des vecteurs, pour réaliser une soustraction de vecteurs ?

Fais valider tes réponses par ton enseignant.

#### 5- EXERCICES À REMETTRE SUR POSTIC :

Réalise dans géogebra un schéma, où tu illustreras les deux opérations suivantes :

Soit les vecteurs suivants :

$\vec{A}$  : 5 cm à 30°N-O

$\vec{B}$  : 8 cm à S 40°E

Opérations à illustrer :

a)  $\vec{A} + \vec{B}$                       b)  $\vec{A} - \vec{B}$

Sur vos schémas :

Les vecteurs  $\vec{A}$  et  $\vec{B}$  doivent apparaître ainsi que le vecteur résultant.  
Le vecteur résultant de l'opération a) doit avoir son origine au point (2,2)  
Le vecteur résultant de l'opération b) doit avoir son origine au point (-4,-4)

Lecture pouvant t'aider à bien réaliser l'activité :

Lire la section « Méthode graphique »

<http://www.fsg.ulaval.ca/opus/physique534/resumes/vecteursb.shtml>

## 6- EXERCICES DANS LE MANUEL :

Mise au point 5.2 p.35

No : 1 a) à d) et 3

## COURS 6

### ADDITION ET SOUSTRACTION DE DEUX VECTEURS

#### 1- THÉORIE PAR L'ENSEIGNANT :

##### MONDE CARTÉSIEN :

Théorie par l'enseignant

##### MONDE POLAIRE :

Lire le powerpoint de Stéphanie Dubé (Stage 3 2011) intitulé « L'addition et la soustraction dans le monde polaire » sur le centre des ressources.

#### 2- EXERCICES :

Réponds aux questions 1 et 2 à l'aide des vecteurs suivants:

$$\vec{A} = (2, 7)$$

$$\vec{E} = (11, 0)$$

$$\vec{B} = (-1, 6)$$

$$\vec{F} = (-5, -5)$$

$$\vec{C} = (-3, -3)$$

$$\vec{G} = (20, -1)$$

$$\vec{D} = (0, 4)$$

$$\vec{H} = (1, 1)$$

1. Résous les énoncés suivants :

$$a) \vec{A} + \vec{B} =$$

$$f) \vec{A} - \vec{C} =$$

$$b) \vec{A} + \vec{D} =$$

$$g) \vec{B} - \vec{D} =$$

$$c) \vec{C} + \vec{E} =$$

$$h) \vec{C} - \vec{F} =$$

$$d) \vec{E} + \vec{F} =$$

$$i) \vec{E} - \vec{G} =$$

$$e) \vec{G} + \vec{H} =$$

$$j) \vec{B} - \vec{H} =$$

2. Exprime les réponses a), c) et g) du numéro précédent en notation polaire.

3. En te servant des vecteurs illustrés au numéro 1 de la page 35 de ton manuel, réalise par la méthode polaire, les additions et les soustractions de vecteurs suivantes :

$$a) \vec{u} + \vec{z} =$$

$$f) \vec{u} - \vec{z} =$$

$$b) \vec{v} + \vec{w} =$$

$$g) \vec{v} - \vec{w} =$$

$$c) \vec{h} + \vec{j} =$$

$$h) \vec{h} - \vec{j} =$$

$$d) \vec{g} + \vec{k} =$$

$$i) \vec{g} - \vec{k} =$$

$$e) \vec{q} + \vec{r} =$$

$$j) \vec{q} - \vec{r} =$$

4. Exprime les réponses a), c), d) et h) du numéro précédent en notation cartésienne.

[Le corrigé de ce numéro est à la page suivante de ce fichier :](#)

## CORRIGÉ DES EXERCICES DU COURS 6 :

1.

$$a) \vec{A} + \vec{B} = (1, 13)$$

$$f) \vec{A} - \vec{C} = (5, 10)$$

$$b) \vec{A} + \vec{D} = (2, 11)$$

$$g) \vec{B} - \vec{D} = (-1, 2)$$

$$c) \vec{C} + \vec{E} = (8, -3)$$

$$h) \vec{C} - \vec{F} = (2, 2)$$

$$d) \vec{E} + \vec{F} = (6, -5)$$

$$i) \vec{E} - \vec{G} = (-9, 1)$$

$$e) \vec{G} + \vec{H} = (21, 0)$$

$$j) \vec{B} - \vec{H} = (-2, 5)$$

2.

$$a) 13,04^\circ \text{ à } 85,60^\circ$$

$$c) 8,54^\circ \text{ à } 339,44^\circ$$

$$g) 2,24 \text{ à } 116,57^\circ$$

3.

Les réponses sont arrondies à l'entier le plus près

$$a) 44 \text{ km/h à } 83^\circ$$

$$b) 12 \text{ km/h à } 185^\circ$$

$$c) 37 \text{ km/h à } 352^\circ$$

$$d) 28 \text{ km/h à } 162^\circ$$

$$e) 41 \text{ km/h à } 176^\circ$$

$$f) 19 \text{ km/h à } 12^\circ$$

$$g) 28 \text{ km/h à } 116^\circ$$

$$h) 26 \text{ km/h à } 254^\circ$$

$$i) 38 \text{ km/h à } 265^\circ$$

$$j) 41 \text{ km/h à } 74^\circ$$

4.

Les réponses ont été calculées à partir des réponses arrondies du numéro précédent.

$$a) (5,36, 43,67)$$

$$b) (36,64, -5,15)$$

$$c) (-26,63, 8,65)$$

$$h) (-7,17, -24,99)$$

## COURS 7

### 1- ADDITION DE PLUS DE 2 VECTEURS

Théorie par l'enseignant et démonstration de l'automatisation dans Excel

### 2- LA RELATION DE CHASLES

On sait qu'il est possible d'identifier les vecteurs de 2 façons différentes :

$$\vec{v} \quad \text{ou} \quad \overrightarrow{AB}$$

On sait que dans la deuxième forme d'écriture le A représente le point d'où origine le vecteur et B représente le point où se termine le vecteur.

En faisant quelques croquis à la main, réponds aux questions suivantes :

- 1- Quel serait le résultat de  $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC}$  ?
- 2- Quel serait le résultat de  $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{CD}$  ?
- 3- Quel serait le résultat de  $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{CD} + \overrightarrow{DE}$  ?
- 4- Quel serait le résultat de  $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{CD} + \overrightarrow{DE} + \overrightarrow{EF}$  ?
- 5- Remarques-tu une constance dans les résultats obtenus ci-dessus ?
- 6- D'après tes conclusions à la question 5, quel serait le résultat de  $\overrightarrow{XY} + \overrightarrow{WX} + \overrightarrow{YZ}$  ?
- 7- Le résultat obtenu à la question 6 est-il confirmé par tes croquis ?
- 8- La relation de CHASLES permet de rapidement trouver le nom du vecteur résultant du somme de vecteurs nommés par leur point d'origine et terminal. Il était possible de résoudre les questions 1 à 4 par la relation de CHASLES. Exprime dans tes mots ce que pourrait dire la relation de CHASLES, si tu te fis à tes observations.
- 9- La question 6 ne pouvait être résolue directement par le relation de CHASLES, d'après toi, quelle condition est nécessaire à l'application de la relation de CHASLES ?
- 10- Peux-tu résoudre les calculs vectoriels ci-dessous par la relation de CHASLES

$$\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{BC}$$
$$\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} - \overrightarrow{CD}$$

- 11- Quelle serait la deuxième condition d'application de la relation de CHASLES ?
- 12- Avec ce que tu connais jusqu'à présent des vecteurs et de la relation de CHASLES, détermine le vecteur résultat du calcul suivant, SANS RÉALISER DE CROQUIS :

$$\overrightarrow{CD} - \overrightarrow{ED} + \overrightarrow{BC} - \overrightarrow{FE} + \overrightarrow{AB}$$

- 13- Détermine le vecteur résultant des expressions suivantes :

$$\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AB}$$
$$\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CA} + \overrightarrow{BC}$$

14-Que remarques-tu de particulier à la question 13 ?

15- Les expressions énoncées à la question 13 répondent à la règle du « POLYGONE FERMÉ ». En tes mots, explique ce qu'est la règle du polygone fermé et quel est le résultat obtenu lorsqu'une expression répond à cette règle.

**Fais valider tes réponses aux questions 1 à 15, par courriel ou en classe, pour être certain que tu as la maîtrise de la relation de CHASLES et de celle du POLYGONE FERMÉ**

### 3- EXERCICES

SUR LE CENTRE DES RESSOURCES :

Fichier : « Exercices : Addition de plus de deux vecteurs »

DANS LE MANUEL (relation de CHASLES) :

Mise au point 5.2 p.36

No : 4

## COURS 8

1- MINI-TEST DE CONNAISSANCES SUR LES NOTIONS DES COURS 1 À 6 (40 MIN.)

2- LA PROJECTION ORTHOGONALE

Théorie par l'enseignant

3- EXERCICES DANS LE MANUEL:

Mise au point 5.1 p. 24

Nos :8, a) à c), 11 et 12

## COURS 9

### 1- MULTIPLICATION D'UN VECTEUR PAR UN SCALAIRE

- Lire le fichier « Lecture : La multiplication d'un vecteur par un scalaire » sur mon centre des ressources
- Lecture complémentaire sur OPUS :

<http://www.fsg.ulaval.ca/opus/physique534/resumes/vecteursc.shtml>

### 2- EXERCICES DANS LE MANUEL:

Mise au point 5.2 p.35  
Nos : 1 e) à h), 6, 8 d) à i)

## COURS 10

### 1- PRODUIT SCALAIRE DE DEUX VECTEURS

Théorie par l'enseignant

- Produit scalaire polaire
- Produit scalaire cartésien
- Produit scalaire de deux vecteur orthogonaux

Lecture complémentaire sur OPUS :

<http://www.fsg.ulaval.ca/opus/physique534/resumes/vecteursd.shtml>

### 2- EXERCICES DANS LE MANUEL:

Mise au point 5.3 p.44  
Nos : 1 a), b), d), f), g), h) et i), 2 et 4

## COURS 11

### 1- PROPRIETES DES OPERATIONS SUR LES VECTEURS

Lire les sections suivantes :

P.34 Section « Propriétés des opérations sur les vecteurs »

P. 43 Section « Propriétés du produit scalaire »

### 2- TRAVAIL SUR LA MISSION

**\*\*\* Après ce cours, plus qu'un cours pour passer la mission \*\*\***

## COURS 12

**\*\*\* Dernier cours pour passer la mission sur la traversée de la rivière \*\*\***

### 1- PREPARATION A L'EXAMEN DE CD2 :

P.28 Activité 1 : Le soccer

P.38 nos : 9, 10

P.41 Problème : Le porte-avions

P.42 Activité 1 : La ramasseuse-presse

P.48 no 13

P.58 nos 16 et 19

P.62 nos 1 et 7

## COURS 13

# ÉVALUATION SUR LES VECTEURS