



REPUBLIQUE DU SENEGAL
Un Peuple - Un But - Une Foi
**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT PRESCOLAIRE,
DE L'ELEMENTAIRE ET DU MOYEN SECONDAIRE ET
DES LANGUES NATIONALES**
Direction de l'Enseignement Elémentaire



Module 8

Mathématiques 2 : Nombres complexes



**Projet de Renforcement de l'Enseignement des
Mathématiques, des Sciences et de la Technologie (PREMST)**

Elaboré par l'Equipe du PREMST

Année 2009/2010

Module 8:
Mathématiques 2 :
Nombres complexes

Compétence

Intégrer les propriétés de figures simples, des nombres complexes (mesures de temps), des fractions et des instruments de traçage dans des situations de résolution de problèmes mathématiques et de vie courante.

Palier de Compétence

Intégrer les nombres complexes dans des situations de résolution de problèmes mathématiques et d'activités de vie courante.

TABLE DES MATIERES

Introduction	2
Fiche Consigne : Analyse à priori d'exercices	3
Fiche Contenu : Calcul sur les mesures de durée, mouvements rectilignes uniformes	6
Introduction	
I. Les mesures de durée	
II. Les mouvements rectilignes uniformes	
Fiche d'activité : Elaboration de fiche ASEI/PDSI	14
Exemples de Fiches de Leçon ASEI/PDSI	15
Conclusion	17
Sources documentaires	17
Annexe : Cinématique du Point	18

Introduction

Les notes faibles des élèves obtenues dans les disciplines scientifiques aux différents examens et concours, la faible fréquentation des séries scientifiques, posent un véritable problème de l'enseignement des Mathématiques, des sciences et de la technologie.

Le Sénégal, conscient qu'aucun pays ne peut prétendre au développement sans un enseignement de qualité des Mathématiques, des Sciences et de la technologie, a mis en place le PREMST. Celui-ci a pour objectif global d'améliorer la qualité de l'enseignement des disciplines citées plus haut à travers la formation continue des enseignants dans les trois régions de Thiès, Louga et Fatick à titre expérimental.

Pour ce faire, une étude sur les besoins en formation de ces enseignants (méthodologie, attitude, maîtrise des contenus disciplinaires) y a été effectuée à l'aide de questionnaires, grilles d'observation, guides d'entretien. Il ressort de cette étude un certain nombre de besoins en formation dans beaucoup de domaines notamment les nombres complexes jugés difficiles par 19,3% des enseignants. Par ailleurs 51,9% de ces derniers estiment éprouver des difficultés à enseigner les rencontres et poursuites. C'est certes pour cette raison que ce sous thème des nombres complexes n'est plus enseigné de nos jours.

1. Objectifs

Au terme de la formation, les enseignantes et enseignants devront être en mesure de :

- maîtriser les 4 opérations fondamentales sur les nombres complexes ;
- résoudre des problèmes ayant trait aux rencontres et poursuites ;
- élaborer une fiche de leçon selon le modèle ASEI/PDSI.

2. Résultats attendus

- Les enseignantes et enseignants ont une bonne maîtrise des différentes opérations sur les nombres complexes ;
- Les enseignantes et enseignants sont en mesure de résoudre des problèmes ayant trait aux rencontres et poursuites ;
- Les enseignantes et enseignants sont en mesure d'élaborer une fiche de leçon selon le modèle ASEI/PDSI.

3. Stratégie :

Les techniques et les pratiques de la pédagogie active seront largement utilisées avec alternance de travail individuel, de groupe, plénière et apports théoriques.

4. Description des différentes parties qui composent le document

a) Fiche consigne : Elle contient :

- les objectifs poursuivis dans l'activité ;
- la description des tâches ;
- les résultats attendus.

b) Fiche contenu : Elle est utilisée comme apport théorique dans l'explication de certains concepts.

c) Fiche d'activité qui porte sur l'élaboration d'une fiche ASEI/PDSI sur l'addition et la soustraction des nombres complexes.

Fiche Consigne : Analyse a priori d'exercices

Objectifs

- Permettre aux enseignantes et enseignants à mieux manipuler les 4 opérations fondamentales sur les nombres complexes (addition, soustraction, multiplication, division) ;
- Les aider à résoudre des problèmes de la vie courante faisant intervenir les nombres complexes.

Tâche

Faire l'analyse a priori des exercices proposés.

Résultat attendu :

Les enseignantes et enseignants sont capables de se prononcer sur :

- L'intérêt, la pertinence, le niveau de difficulté et le lien avec la vie quotidienne de chacun des exercices proposés ;
- La nature du langage utilisé (langage direct, consigne claire, phrases courtes) ;
- La présence éventuelle de données parasites.

Modalité :

Travail individuel, mis en commun en groupe, plénière.

NB : 2 à 3 exercices sont proposés à chaque groupe (faire en sorte que chaque exercice soit traité au moins par 2 groupes.)

Durée : 1h 45mn (travail individuel 25mn ; travail de groupe 20mn ; plénière : 1h)

Exercice 1

Transforme 24 000 secondes en heures, minutes et secondes.

Exercice 2

Une voiture quitte Dakar à 9 h 45 mn 30 s et arrive à Fatick à 11 h 32 mn 13 s.

Quelle est la durée du voyage ?

Exercice 3

Fatou entre en classe à 8 h. A quelle heure doit-elle quitter son domicile pour arriver à l'école 10 mn avant la rentrée si elle met 30 mn pour se déplacer ?

Exercice 4

Un car a mis 2 h 45mn 20 s à la vitesse moyenne de 70km/h.

Quelle distance a-t-il parcourue sachant qu'il a effectué un arrêt de 25 mn ?

Exercice 5

Un bateau quitte Monrovia le Mardi à 19h 58mn. Il met 14h 46mn pour rejoindre Dakar. Sachant que Monrovia et Dakar sont dans le même fuseau horaire, quel jour et à quelle heure arrivera-t-il?

Exercice 6

Une épreuve d'examen commence à 8 h. Un candidat quitte son domicile à 6 h 48 mn. Au bout de 25 mn de déplacement, il est obligé d'y retourner pour prendre sa convocation. Il met ensuite 15 mn pour rejoindre la maison et 39 mn pour arriver au centre.

- a. A quelle heure est-il arrivé au centre ?
- b. Pourra-t-il composer, si une tolérance de 15 mn est accordée aux candidats ? Si oui combien de temps lui restait-il pour ne pas être admis en classe ?

Exercice 7

Un robinet ouvert met 3 mn 15 s pour remplir un bidon de 20 l

Quel temps mettra-t-il pour le remplissage de 7 bidons de même capacité ?

Exercice 8

Aïssatou a mis 15 mn 30 s pour écailler et nettoyer 6 poissons de même taille

Quelle est le temps mis pour écailler et nettoyer un poisson, sachant qu'elle a mis la même durée pour écailler et nettoyer chacun de ces 6 poissons ?

Exercice 9

Complète le tableau suivant :

Vitesse moyenne	90km/h		320m/mn
Durée du parcours	2h 20 mn	45mn	30 mn
Distance parcourue		60 km	

Exercice 10

Un avion a une vitesse moyenne de 200 m/s.

Exprime cette vitesse moyenne en km/h.

Exercice 11

Un car Ndiaga Ndiaye qui roule à la vitesse de 45km/h quitte Touba pour se rendre à Dakar. Au même instant un autre car Ndiaga Ndiaye quitte Dakar pour Touba à la vitesse de 52 km/h. La distance entre Dakar et Touba étant de 194km.

- 1) au bout de combien de temps et à quelle distance de Dakar les 2 cars Ndiaga Ndiaye se rencontrent-ils ?
- 2) A quelle heure aura lieu la rencontre s'ils avaient tous pris départ à 8h 15mn ?

Exercice 12

Un car quitte Bakel pour Dakar distant de 687km. Il prend départ à 7h 15mn et roule à la vitesse de 80km/h. 30mn plus tard un taxi le poursuit avec une vitesse de 120 km/h.

A quelle heure le taxi rattrapera-t-il le car ?

Exercice 13

Une automobile part de Dakar à 7h et va vers Malème avec une vitesse constante égale à 90 km par heure. Au même moment une autre automobile part de Malème et roule vers Dakar à la vitesse de 120 km par heure. Sachant que la distance de Dakar à Malème est 425 km.

- 1) Quelle est l'heure de la rencontre ?
- 2) Quelle est la distance entre Dakar et le lieu de rencontre ?

Exercice 14

Un coureur C_1 part d'un point A à la vitesse constante de 2 mètres par seconde. Un coureur C_2 part du même point A, 10 secondes plus tard, à la vitesse de 6 mètres par seconde et court dans la même direction.

- 1) Au bout de combien de temps C_2 rejoindra-t-il C_1 ?
- 2) Quelle est alors la distance parcourue par C_1 et C_2 ?

Exercice 15

Le TGV N°603 quitte Paris à 7h et arrive à Lyon à 9h .En sens inverse, le TGV N°711 quitte Lyon à 7h25mn et arrive à Paris à 9h25mn. La distance entre les deux villes est de 480 km.

On suppose que chaque train a un mouvement uniforme.

- A quelle heure les 2 trains se croisent-ils?
- A quelle distance de Paris le croisement a-t-il lieu?

A quelle vitesse le TGV N°711 devrait-il rouler pour que le croisement s'effectue exactement à mi-parcours?

Fiche contenu : Calculs sur les mesures de durée, mouvements rectilignes uniformes

Introduction : Les égyptiens sont les premiers hommes qui ont proposé une division du temps en « heures » (la nuit puis le jour). Cette division se faisait à l'aide d'un cadran solaire pour le jour et de l'emplacement des étoiles pour la nuit.

Mais l'homme ne s'est pas contenté d'observer et d'utiliser la nature, il a aussi fait usage de son sens de l'observation et de son intelligence pour concevoir des instruments de mesure du temps.

De la clepsydre à l'horloge atomique, en passant par la montre mécanique, la pendule et le ressort à spirale, il est parvenu par ses inventions à mesurer avec une grande précision les divisions du temps : année, jour, heure, minute, seconde, tierce,

Cette maîtrise de la mesure du temps lui a permis, entre autres, d'étudier le mouvement des corps et des ondes et de prévoir certains phénomènes pour assurer sa conservation (impact probable de l'obus, heure de l'explosion) et améliorer ses conditions de vie (heure de passage du train, durée de vie d'un virus).

Un nombre complexe est constitué par une succession de nombres entiers, muni chacun d'une unité de mesure de temps.

Exemple 1 : 2 h 15 mn 30 s

Le nombre 2 est muni d'une unité mesurant le temps : les heures

Le nombre 15 est muni d'une unité mesurant le temps : les minutes

Le nombre 30 est muni d'une unité mesurant le temps : les secondes

Exemple 2 : 5 j 2 h 45 mn 20 s

Les nombres entiers 5, 2, 45 et 20 sont munis respectivement d'unités de mesure de temps : jours, heures, minutes et secondes

Exemple 3 : 4 h

Ce nombre simple est aussi un complexe car $4 \text{ h} = 4 \text{ h } 0 \text{ mn } 0 \text{ s}$.

Les **unités usuelles** de mesure de temps sont : les heures (h) ; les minutes (mn) ; les secondes (s)

- Un siècle compte 100 ans
- Une année compte 12 mois
- Un semestre compte 6 mois
- Un trimestre compte 3 mois
- L'année astronomique est le temps que la terre met pour faire un tour complet autour du soleil. Elle compte 365 jours $\frac{1}{4}$
- L'année commerciale compte 12 mois de 30 jours ou 360 jours
- L'année civile compte 365 jours
- Une année bissextile compte 366 jours tous les 4 ans : Février en compte 29 jours
- Un mois compte 4 semaines
- Un an compte 52 semaines

Remarque : L'unité internationale de la mesure de temps est la seconde (s)

D) Les mesures de durée

1°) Conversion

1 jour = 24 heures ; 1 heure = 60 minutes ; 1 minute = 60 secondes

On en déduit que $1 h = 60 \times 60 s = 3600 s$

Exercice

a) $2h\ 15mn\ 30s = \dots s$; b) $24\ 080 s = \dots h \dots mn \dots s$

Réponse

a) On peut Convertir d'abord $2h$ en mn et on obtient : $2h = 2 \times 60mn = 120mn$

Puis on effectue l'opération : $120mn + 15mn = 135mn$

On convertit les 135mn en s et on obtient : $135mn = 135 \times 60 = 8100s$

Et enfin on fait la somme de $8100s$ et de $30s$: $8100s + 30s = 8130s$

Ainsi $2h\ 15mn\ 30s = 8130s$

Remarque : On pouvait directement convertir les $2h$ en s

On obtient : $2h = 2 \times 3600s = 7200s$

On convertit les $15\ mn$ en s, on obtient : $15mn = 15 \times 60s = 900s$

On a ainsi : $7200s + 900s + 30s = 8130s$

Pour transformer une durée qui s'exprime en heures, minutes et secondes en secondes :

On multiplie le nombre d'heures par 60 pour les transformer en minutes, et on ajoute si besoin le nombre de minutes qu'on avait déjà. Puis on continue en transformant les minutes en secondes en les multipliant par 60.

b) On divise $24\ 080s$ par 60 pour avoir des minutes au quotient et éventuellement des secondes au reste

$$\begin{array}{r|l} 24\ 080\ s & 60 \\ \hline 0080 & 401mn \\ 20\ s & \end{array}$$

On divise ensuite 401 mn par 60 pour avoir des heures au quotient et éventuellement des minutes au reste

$$\begin{array}{r|l} 401 & 60 \\ \hline 41mn & 6h \end{array}$$

On obtient donc : $24\ 080s = 6h\ 41mn\ 20s$

Pour transformer une durée qui s'est exprimée en secondes en heures, minutes et secondes, On échange autant de fois que possible 60 s contre 1 mn jusqu'à ce qu'il reste moins de 60 s,

puis on échange autant de fois que possible 60 mn contre 1 h jusqu'à ce qu'il reste moins de 60 mn. Enfin, on additionne les heures, les minutes et les secondes qu'il nous reste après les échanges.

Remarque : Echanger autant de fois que possible 60 s contre 1mn jusqu'à ce qu'il reste moins de 60mn revient à diviser la durée exprimée en secondes par 60.

2°) Addition de nombres complexes

Pour additionner des nombres complexes, on additionne séparément les jours, les heures, les minutes et les secondes.

Si le total des secondes atteint ou dépasse une minute, on convertit en minutes et secondes et on reporte le résultat dans la colonne des minutes.

On fait de même pour les minutes et les heures.

Si le nombre d'heures atteint ou dépasse 24h, on convertit en jours.

Exemple : ~~5h 25mn 36s~~ + ~~2h 15mn 45s~~

$$\begin{array}{r} + \quad 5\text{h } 25\text{mn } 36\text{s} \\ \quad 2\text{h } 15\text{mn } 45\text{s} \\ \hline = 7\text{h } 40\text{mn } 81\text{s} \end{array}$$

On convertit les 81s en minutes, on aura 1mn et il restera 21s et on reporte cette minute dans les 40mn ce qui donne 41mn

On a donc ~~5h 25mn 36s~~ + ~~2h 15mn 45s~~ = ~~7h 41mn 21s~~

3°) Soustraction de nombres complexes

Pour faire une soustraction de durées, on soustrait séparément les secondes, les minutes et les heures.

Exemple1 : ~~10h 35mn 20s~~ - ~~6h 23mn 15s~~

$$\begin{array}{r} \quad 10\text{ h } 35\text{mn } 20\text{s} \\ - \quad 6\text{ h } 23\text{mn } 15\text{s} \\ \hline = \quad 4\text{ h } 12\text{mn } 5\text{s} \end{array}$$

Cas où la soustraction des secondes est impossible

Exemple 2 : ~~18mn 20s~~ - ~~13mn 25s~~

On enlève 1mn à 18mn (18mn-1mn=17mn), on la convertit en s, ce qui fait 60s et on ajoute ces 60s aux 20s (60s+20s=80s)

On a donc : ~~17mn 80s~~ - ~~13mn 25s~~ = ~~4mn 55s~~

Cas où la soustraction des minutes est impossible

On fait la même chose que pour les secondes

Exemple 3 : ~~10 h 15mn 20s~~ - ~~7h 30mn 35s~~

On enlève 1mn à 15mn (15mn-1mn=14mn), on la convertit en secondes et on les additionne avec les 20s (60s+20s=80s).

De même on enlève 1h à 10h (10h-1h=9h), on la convertit en minutes et on les additionne avec les 14 mn restantes (60mn+14mn=74mn).

Ainsi on aura ~~10h 15mn 20s~~ - ~~7h 30mn 35s~~ = ~~9h 74mn 80s~~ - ~~7h 30mn 35s~~

Et $9h\ 74mn\ 80s - 7h\ 30mn\ 35s = 2h\ 44mn\ 45s$

4°) Multiplication d'un nombre complexe par un nombre entier

Pour multiplier un nombre complexe par un nombre entier, on multiplie séparément les secondes, les minutes et les heures par ce nombre.

Quand le nombre de secondes est supérieur à 60, on le convertit en minutes, puis on les ajoute aux minutes.

De la même façon, si le nombre de minutes est supérieur à 60, on le convertit en heures, puis on les ajoute aux heures.

Exemple : $2h\ 14mn\ 20s \times 5$

2h	14 mn	20s	
$\times 5$	$\times 5$	$\times 5$	
10h	70 mn	100s	
	+ 1mn	- 60 s	
10 h	71 mn	40s	
+ 1h	- 60 mn		
= 11h	11 mn	40s	

5°) Division d'un nombre complexe par un nombre entier

Pour diviser un nombre complexe par un nombre entier, on divise d'abord les heures par ce nombre, s'il y a un reste on le convertit en minutes avant de les ajouter aux minutes.

On divise ensuite ces minutes par ce même nombre et s'il y a un reste de minutes on le convertit en secondes avant de les ajouter aux secondes.

Exemple : $14h\ 17mn\ 21s : 3$

14 h	17mn	21 s	3
2h			4h 45mn 47s
↓			
120mn →	120mn		
	137mn		
	2mn		
	↓		
	120s →	120s	
		141s	
		0	

Ainsi $14\ h\ 17\ mn\ 21\ s : 3 = 4\ h\ 45\ mn\ 47\ s$

II) Les mouvements rectilignes uniformes

Un mouvement est dit rectiligne si le mobile se déplace sur une droite. Il est dit uniforme si le mobile se déplace à vitesse constante.

1°) Calcul de la vitesse moyenne

- **Si le temps est exprimé en heures et la distance parcourue en km**

$$\text{On a } \textit{vitesse} (km/h) = \frac{\textit{dis tan ce}(km)}{\textit{temps}(h)}$$

- **Si le temps est exprimé en heures et en minutes et la distance parcourue en km**

On convertit les heures en minutes et on exprime la durée en minutes

$$\text{On a : } \textit{vitesse} (km/h) = \frac{\textit{dis tan ce} \times 60}{\textit{temps}(mn)} \quad (\text{car } 1h = 60 \text{ mn})$$

- **Si le temps est exprimé en heures, minutes et secondes et la distance en km**

$$\text{On a } \textit{vitesse} (km/h) = \frac{\textit{dis tan ce} \times 3600}{\textit{temps}(s)} \quad (\text{car } 1h = 3600s)$$

2°) Calcul de la distance

- **Si la vitesse est exprimée en km/h et le temps en heures**

$$\text{On a : } \textit{dis tan ce}(km) = \textit{vitesse}(km/h) \times \textit{temps}(h)$$

- **Si la vitesse est exprimée en km/h et le temps en minutes et heures**

On convertit les heures en minutes

$$\text{On a : } \textit{dis tan ce} (km) = \frac{\textit{vitesse} (km/h) \times \textit{nombre de minutes}}{60}$$

- **Si la vitesse est exprimée en km/h et le temps en secondes, minutes et heures**

On convertit les heures et les minutes en secondes

$$\text{On a : } \textit{dis tan ce} (km) = \frac{\textit{vitesse} (km/h) \times \textit{nombre de secondes}}{3600}$$

3°) Calcul du temps ou de la durée

Si la vitesse est exprimée en km/h et la distance en km

$$\text{On a } \textit{temps} (h) = \frac{\textit{dis tan ce} (km)}{\textit{vitesse} (km/h)}$$

NB : Il ne faut pas confondre le temps roulé et la durée du voyage

Durée = heure d'arrivée – heure de départ

Temps roulé = Durée totale - Arrêt

Heure de départ = heure d'arrivée - durée

Heure d'arrivée = heure de départ + durée

4°) Calcul de l'heure de rencontre de deux mobiles

a) **Les deux mobiles ont la même heure de départ**

Exemple : Un car roulant à 60km/h part de St- Louis pour Dakar distant de 260km. Au même instant un taxi quitte Dakar pour St-Louis à la vitesse de 70km/h

Au bout de combien de temps et à quelle distance de ces deux villes les 2 véhicules se rencontrent-ils ?

Résolution :

A la découverte de la formule (informations pour l'enseignant(e) seulement)

« On traduit mathématiquement les données du problème pour aboutir à la résolution d'une équation du 1^{er} degré à une inconnue »

Si les deux véhicules se rencontrent au temps t (exprimé en h). On a :

Distance parcourue par le car est $d_1 = 60 \times t = 60 t$

d_1 s'exprime en km. Son unité est $\frac{km}{h} \times h$

Distance parcourue par le taxi au même temps t est $d_2 = 70 \times t = 70 t$

De même d_2 s'exprime en km

La distance totale parcourue par les deux voitures est $d_1 + d_2 = 260$

Ceci donne $60 t + 70 t = 260$.C'est une équation du 1^{er} degré d'inconnue t

$$t(60 + 70) = 260$$

$$t = \frac{260}{60 + 70} = \frac{260}{130} = 2 \quad ; \quad t = 2h$$

260 est la distance entre les deux villes ; 130 est la somme des vitesses

On constate aisément que si les deux mobiles ont la même heure de départ, le temps mis pour que ces 2 mobiles se rencontrent est le rapport de la distance les séparant par la somme des vitesses

$$t = \frac{\text{distance entre les deux mobiles}}{\text{somme des vitesses}}$$

Au moment de la rencontre (t=2h) le car aura parcouru la distance $d_1 = 2 \times 60km = 120km$

Au même moment le taxi aura parcouru la distance $d_2 = 2 \times 70km = 140km$

On vérifie $120km + 140km = 260km$

On retient la formule suivante

Si les mobiles ont **la même heure de départ :**

$\text{temps de parcours} = \frac{\text{dis tan ce entre les deux mobiles}}{\text{somme des vitesses}}$

En classe, pour résoudre le problème on peut procéder de la manière suivante :

En 1 heure, le car aura parcouru 60 km et le taxi 70 km .Donc les deux véhicules se rapprochent de 130 km. Pour trouver le temps mis pour parcourir les 260 km, il suffit de faire une règle de trois

130 km pour 1h, combien d'heures pour la distance totale (260 km)

$$\text{On a donc } 1 h \times \frac{260}{130} = 2 h$$

La rencontre aura lieu à :

- $60 \text{ km} \times 2 = 120 \text{ km}$ de St-Louis
- $70 \text{ km} \times 2 = 140 \text{ km}$ de Dakar

b) Les deux mobiles n'ont pas la même heure de départ :

Exemple : A 7h du matin une voiture roulant à la vitesse moyenne de 65km/h quitte une ville A pour une ville B distante de 485km. 1 heure plus tard une deuxième voiture quitte la ville B pour A à la vitesse de 75km/h

A quelle heure et à quelle distance des deux villes la rencontre aura-t-elle lieu ?

Résolution

Au bout d'1 heure la voiture quittant A aura déjà parcouru 65km

En ce moment la distance séparant les deux voitures sera de $485 \text{ km} - 65 \text{ km} = 420 \text{ km}$

1heure après les deux voitures vont se rapprocher de $65 \text{ km} + 75 \text{ km} = 140 \text{ km}$

La distance séparant les 2 voitures sera parcourue en $1 h \times \frac{420}{140} = 3 h$

La rencontre aura lieu 4h plus tard pour la voiture quittant la ville A donc à 11h.

En ce moment cette voiture aura parcouru $4 \times 65 \text{ km} = 260 \text{ km}$

La voiture quittant la ville B quant à elle aura mis 3h et aura parcouru : $3 \times 75 \text{ km} = 225 \text{ km}$

Donc la rencontre aura lieu à 260km de la ville A et 225km de la ville B

On vérifie que $225 \text{ km} + 260 \text{ km} = 485 \text{ km}$

Donc si les deux mobiles n'ont pas la même heure de départ

On calcule la distance déjà parcourue par le mobile qui a pris départ le premier, à partir de sa vitesse et de son temps de parcours

On calcule la distance qui sépare les deux mobiles au moment où le deuxième prenait départ

distance entre les 2 mobiles = distance entre les 2 points de départ - distance déjà parcourue par le 1^{er}

$$\text{temps de parcours} = \frac{\text{distance entre les deux mobiles}}{\text{Somme des vitesses}}$$

On a : heure de rencontre = heure de départ + temps de parcours

5°) Calcul de l'heure de rattrapage entre deux mobiles

Exemple

Un car quitte Dakar à la vitesse de 80km/h pour se rendre à Matam. 1 heure plus tard un taxi part de Dakar et roule dans la même direction à la vitesse de 120km/h

Dans combien de temps et à quelle distance de Dakar le taxi rejoindra-t-elle le car ?

Résolution

A la découverte de la formule (informations pour l'enseignant(e) seulement)

Si le taxi rattrape le car, ils auront parcouru la même distance

La distance parcourue par le taxi est de $120t$ au temps t

En ce temps t , le car aura mis $t + 1$ et aura parcouru $80(t + 1)$

Donc on aura : $120t = 80(t + 1)$

$$120t = 80t + 80$$

$$120t - 80t = 80$$

$$t(120 - 80) = 80 \text{ Donc } t = \frac{80}{120 - 80} = \frac{80}{40} = 2 \text{ h}$$

80 est l'avance du car sur le taxi ; 40 est la différence des vitesses

On constate que le temps mis est $\frac{\text{l'avance du car sur le taxi}}{\text{Différence des vitesses}}$

Les mobiles roulent à des vitesses différentes et prennent départ à des heures différentes

$$\text{Temps mis} = \frac{\text{Distance qui sépare les deux mobiles}}{\text{Différence des vitesses}}$$

$$\text{Heure de rattrapage} = \text{heure de départ du 2}^{\text{ème}} + \text{Temps mis}$$

En classe, pour résoudre le problème on peut procéder de la manière suivante :

Au moment où le taxi prend départ le car lui aura déjà parcouru 80km

Pour 1 h de parcours le taxi rattrapera le car de $120\text{km/h} - 80\text{km/h} = 40\text{km/h}$

Pour les 80km (avance du car sur le taxi), le temps mis est : $1 \text{ h} \times \frac{80}{40} = 2 \text{ h}$

Le taxi mettra 2h pour rattraper le car

Le rattrapage aura lieu à $2 \times 120\text{km} = 240\text{km}$ de Dakar

Fiche d'Activité

Titre de l'activité : Elaboration de fiches ASEI/PDSI.

Objectifs :

Au terme de la session de formation les enseignantes et enseignants devront être capables d'élaborer une fiche de leçon sur l'addition et une autre sur la soustraction des nombres complexes suivant le modèle ASEI/PDSI.

Production attendue :

Une fiche de leçon sur l'addition et une autre sur la soustraction des nombres complexes suivant le modèle ASEI/PDSI sont proposées.

Consigne :

En vous inspirant du modèle de fiche ASEI/PDSI, proposez une fiche de leçon sur le thème « Addition des nombres complexes » et une autre sur « Soustraction des nombres complexes »

Modalité :

Travail de groupes suivi de plénière (quelques groupes sur l'addition et d'autres sur la soustraction)

Durée :

1 h 15 mn (travail de groupes : 45mn ; plénière : 30mn)

Matériel :

Papier padex, ruban adhésif, marqueurs, extraits du programme officiel au CM en Mathématiques, livres de Mathématique niveau CM2.

EXEMPLE N° 1 DE FICHE DE LECON ASEI/PDSI SUR LES NOMBRES COMPLEXES

<p>Thème : Les nombres complexes</p> <p>Sous thème : Addition des nombres complexes</p> <p>Durée : 55mn</p> <p>Enseignant(t).....</p>	<p>Etablissement.....</p> <p>Classe : CM2</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Eff :</td> <td style="padding: 5px;">G :</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"></td> <td style="padding: 5px;">F :</td> </tr> </table> <p>Date.....</p>	Eff :	G :		F :
Eff :	G :				
	F :				

Justification :

Pour mener à bien ses différentes activités, l'homme a sans doute besoin d'une bonne planification qui en réalité ne peut se faire sans le respect strict de la durée impartie à chacune de ces activités. Ainsi pour ce faire, il a souvent recours à l'addition des nombres complexes.

La maîtrise de cette opération est aussi un préalable pour mieux manipuler d'autres opérations comme la multiplication ou la division d'un nombre complexe par un entier naturel.

Objectifs :

Au terme de cette séance l'élève doit être capable :

- De transformer une unité supérieure en unités inférieures et vice versa
- D'additionner séparément les secondes, les minutes, les heures, les jours
- De faire les conversions nécessaires

Pré-requis

Conversion d'une unité supérieure en unités inférieures et vice versa

Ressources d'enseignement /apprentissage

Quelques pendules, cahiers, craie, crayon, stylos, gommes livres de Mathématiques (CM2)

Références : programme officiel, « Sidi et Rama » (CM2) ou tout autre livre de mathématiques (CM2).

Etapes/durée	Activités		Points d'enseignement /apprentissage	Observations
	Activités de l'enseignant(e)	Activités des élèves		
Introduction (10mn)	L'enseignant (e) demande aux élèves de faire quelques conversions Exemple : Convertir 2mn 10s en s ; 2h 5mn en mn puis en s ; 75s en mn et s ;	Chaque élève exécute la tâche demandée et quelques uns parmi eux passent au tableau pour la correction	Révision sur la conversion	

	<p>80mn en h et mn</p> <p>L'enseignant(e) demande aux élèves de résoudre oralement le problème suivant :</p> <p>Omar se réveille le matin à 6h 45mn .Il prend son bain qui dure 20mn</p> <p>Quelle heure aura-t-il fini de prendre son bain ?</p> <p>L'enseignant(e) ensuite demande aux élèves :</p> <p>Quelle opération pouvez-vous utiliser pour répondre à cette question ?</p> <p>L'enseignant(e) écrit le titre de la leçon, décline son intérêt dans la résolution des situations problèmes et annonce les objectifs à atteindre</p>	<p>Les élèves résolvent oralement le problème et se posent mutuellement des questions ou à l'enseignant(e)</p> <p>Les élèves répondent en disant que c'est l'addition des nombres complexes</p>	<p>Addition des nombres complexes</p>	
<p>Développement (20mn)</p>	<p>- L'enseignant(e) demande aux élèves de constituer des groupes de 5 (autant de pendules que de groupes de 5)</p> <p>Il (elle) demande à chaque groupe de fixer la pendule. Par exemple <u>1h 5mn</u></p> <p>Il pose les questions suivantes :</p> <p>-Où doivent se placer les aiguilles indiquant les minutes et les heures quand on ajoute 1h, puis 2h et enfin 2h 15mn ?</p> <p>L'enseignant(e) demande aux élèves de dire ce qu'ils constatent quand on fait l'addition des nombres complexes</p> <p>Il (elle) demande ensuite aux élèves de calculer :</p> <p>2 h 35mn 40s + 1h 30mn 25s</p> <p>L'enseignant(e) demande aux élèves ce qu'il faut faire si le nombre total de secondes atteint ou dépasse une minute. Mêmes questions pour les minutes et les heures</p>	<p>-Les élèves essaient de répondre aux questions posées</p> <p>Les élèves constatent qu'on doit additionner séparément les heures et les minutes</p> <p>Les élèves calculent sous la supervision de l'enseignant(e)</p> <p>Les élèves annoncent les conversions nécessaires à faire</p>	<p>Première règle sur l'addition des nombres complexes</p> <p>Deuxième règle sur l'addition des nombres complexes</p>	
	<p>Il (elle) demande aux élèves</p>	<p>Les élèves</p>		

Synthèse (10mn)	d'annoncer les 2 règles essentielles à retenir sur l'addition des nombres complexes Il (elle) complète les réponses des élèves et écrit les deux règles au tableau	esquissent des réponses Ils prennent les deux règles dans leurs cahiers		
Evaluation (15mn)	Il (elle) donne un exercice et un petit problème sur l'addition des nombres complexes dans les cahiers de devoir	Les élèves traitent l'exercice et le petit problème dans leurs cahiers de devoir		

CONCLUSION

L'appropriation des différents contenus de ce module : opérations sur les nombres complexes, résolution de problèmes ayant trait aux rencontres et poursuites, élaboration de fiche ASEI/PDSI, contribuera au relèvement du niveau de connaissance des enseignantes et enseignants sur les nombres complexes. En renforçant leurs acquis aux plans théorique et professionnel, on participera sans aucun doute au relèvement du niveau des élèves dans l'enseignement des Mathématiques.

Sources Documentaires

« Sidi et Rama », Mathématiques CM 2, INEADE 2006, 175p, NEAS

D) CINEMATIQUE DU POINT

1) Notion de vecteur

Un vecteur est une grandeur mathématique caractérisée par une longueur, une direction et un sens.

On peut le définir aussi comme un segment de droite orienté



Soient deux points A et B du plan, le « vecteur AB » noté \overrightarrow{AB} a pour :

- Origine le point A
- Extrémité le point B
- Direction la droite passant par les points A et B
- Sens celui de A vers B
- Longueur la distance AB

NB : Le vecteur \overrightarrow{BA} aura pour :

- Origine le point B
- Extrémité le point A
- Direction la droite (AB)
- Sens celui de B vers A
- Longueur la distance AB



2) Egalité de deux vecteurs

Deux vecteurs \overrightarrow{AB} et \overrightarrow{DC} sont égaux si et seulement si le quadrilatère ABCD est un parallélogramme.



3) Définition mathématique de la translation.

Un vecteur \overrightarrow{AB} étant donné, on appelle image d'un point M par la translation de vecteur \overrightarrow{AB} le point M' tel que $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{MM'}$



Ainsi si les points A, B et M ne sont pas alignés le quadrilatère ABM'M est un parallélogramme propre

Remarque : On construit M', en utilisant le compas et la règle.

II) MOUVEMENT RECTILIGNE UNIFORME

1) Définition

Un mouvement est dit rectiligne si le mobile se déplace sur une droite. Il est dit uniforme si le mobile se déplace à vitesse constante.

2) Remarque

La vitesse est un vecteur. Elle est définie par :

- Une longueur appelée aussi module ou norme ;
- Une direction qui est celle que porte la trajectoire du mobile. C'est une droite ;
- Un sens. Il ya deux sens pour une direction donnée.

La vitesse peut s'exprimer en mètres par seconde (m/s) ou en kilomètre par heure (km/h)

Un mouvement rectiligne est donc aussi appelé un mouvement de translation.

3) Equation horaire

Un mobile M se déplace sur une droite (D) munie d'un repère (O, \vec{i}) . Il part de la position M_0 , à l'abscisse x_0 (position initiale en mètres dans le système international) à l'instant t_0 (instant initial en secondes dans le système international).

La vitesse V étant constante (Accélération nulle).

A l'instant t la position du mobile x est une fonction du temps.



On note : $x = x(t) = v(t - t_0) + x_0$

4) Exemple

Un mobile est animé d'un mouvement rectiligne uniforme selon l'axe des abscisses x .

A l'instant $t = 0$ le mobile est parti de $x = 5\text{m}$. Lorsque le chronomètre donne $t = 3,5$ secondes, le mobile se trouve à $x = 19\text{m}$.

- Calculer la vitesse moyenne de translation.
- Calculer la position du mobile à l'instant $t = 12$ secondes.

Correction :

a) On a : $t_0 = 0$ et $x_0 = 5$

Donc $x = v(t - 0) + 5 = vt + 5$

Pour $t = 3,5$ on a : $x = 19$

Ainsi $19 = v \times 3,5 + 5$

$$19 - 5 = v \times 3,5$$

$$14 = v \times 3,5 ; v = \frac{14}{3,5} = 4 ; v = 4\text{m/s}$$

b) Pour $t = 12\text{s}$

$$x = 4 \times 12 + 5 = 53, x = 53\text{m}$$