



**MENFP**

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE  
ET DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE

# PROGRAMME A COMPÉTENCES MINIMALES

Mathématiques

SECONDAIRE IIII

SÉRIES : SMP & SVT

DECEMBRE 2019

Le présent programme dénommé : Programme à compétences minimales de mathématiques est élaboré à partir du programme initial conçu pour une année scolaire de 189 jours à raison de six (6) heures de cours par jour.

Tenant compte des difficultés rencontrées au cours de la période de « Peyi lock » pendant plus de deux (2) mois, les autorités du ministère ont opté pour la poursuite des activités scolaires pour l'année académique 2019/2020. C'est ainsi que les directions techniques concernées ont été instruites par les autorités du MENFP, notamment le Ministre Pierre Josué Agénor CADET afin de réaménager le calendrier scolaire et élaborer un programme adapté à cet dernier.

Globalement, il s'agit d'évaluer le nombre de jours de classes raté pendant cette période et prendre en compte l'essentiel dans chaque discipline, c'est-à-dire les thèmes disciplinaires qui valideront l'année académique pour chaque niveau d'enseignement.

Stratégiquement, pour optimiser le temps d'apprentissage, la Direction de l'Enseignement Secondaire a proposé un programme de 36 heures par semaine à raison de 6 heures par jour et échelonné sur une période de 6 jours par semaine, ce, pour combler le nombre d'heures perdu au cours de la période de « Peyi lock ».

Ceux, considérés comme non pertinents font l'objet d'activités d'enseignement / apprentissage qui seront versés sur les différentes plateformes construites à cet effet par le ministère et serviront de devoirs de recherche par les élèves des différents niveaux du secondaire.

Dans le cas des mathématiques pour la classe de secondaire III ; séries (SMP & SVT) ; 32 heures sont susceptibles d'être rattrapées par semaine et 18 heures peuvent être prises en charge à travers des devoirs de recherche à la maison.

### Algèbre

Tous les termes et contenus notionnels du programme détaillé à étudier

### Analyse

Tous les termes et contenus notionnels du programme détaillé à étudier

### Suites numériques

Tous les termes et contenus notionnels du programme détaillé à étudier

### Trigonométrie

Tous les termes et contenus notionnels du programme détaillé à étudier

### Combinatoire et probabilité

Tous les termes et contenus notionnels du programme détaillé à étudier

### Statistique

Tous les termes et contenus notionnels du programme détaillé à étudier

### Géométrie

Hormis les termes « positions relatives d'un plan et d'un graphe en dimensions 2 et 3 ». Tous les termes et contenus notionnels du programme sont à étudier.

Thème: Equation -Inéquations

	CONTENUS	COMPETENCES	SUGGESTIONS D'ACTIVITES
Algèbre	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Equations du 2<sup>nd</sup> degré               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Méthode graphique</li> <li>- Par le calcul</li> </ul> </li> <li>✓ Inéquations du 2<sup>nd</sup> degré</li> <li>✓ Inéquations irrationnelles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Savoir résoudre des équations du 2<sup>nd</sup> degré.</li> <li>✓ Savoir utiliser le signe d'un trinôme du second degré.</li> <li>✓ Savoir résoudre des inéquations               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Du 2<sup>nd</sup> degré</li> <li>- Irrationnelles</li> </ul> </li> </ul>	<p>L'enseignant proposera aux élèves des activités leur permettant de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Identifier et résoudre des équations complètes et incomplètes du second degré.</li> <li>✓ Factoriser un trinôme de degré 2 pour trouver ses zéros.</li> <li>✓ Calculer le discriminant d'une équation de degré 2 afin de donner ses racines si possible.</li> <li>✓ Déterminer les relations qui doivent satisfaire <math>a, b, c</math> pour que l'équation présente des cas particuliers.</li> </ul> <p>Étudier le signe d'un trinôme du second degré.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Résoudre des inéquations du second degré ou des inéquations irrationnelles</li> </ul>

**Thème: Applications**

	CONTENUS	COMPETENCES	SUGGESTIONS D'ACTIVITES
<b>Algèbre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Application <math>f</math> d'un ensemble <math>E</math> dans un ensemble <math>F</math></li> <li>- Image d'une partie <math>A</math> de <math>E</math></li> <li>- Image réciproque d'une partie <math>B</math> de <math>F</math></li> <li>- Application injective ou injection</li> <li>- Application surjective ou surjection</li> <li>- Application bijective ou bijection</li> <li>- Restriction</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Savoir traiter l'image ou l'image réciproque d'une partie finie par une application</li> <li>✓ Savoir traiter des activités où les contraintes se traduisent en termes d'injection, de surjection ou de bijection</li> <li>✓ Savoir écrire une application sous forme de composée.</li> <li>✓ Savoir traiter des exercices de compositions d'applications injectives, surjectives, et bijectives</li> <li>✓ Savoir traiter des exercices se basant sur des restrictions.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ L'élève traitera des activités où il devra démontrer que des applications sont injectives, surjectives et bijectives.</li> <li>✓ Des activités porteront sur le calcul de la bijection réciproque <math>f^{-1}</math> d'une application bijective <math>f</math>.</li> <li>✓ Le professeur proposera des activités où l'élève sera amené à trouver un nouvel ensemble de départ et un nouvel ensemble d'arrivée afin que la restriction de <math>f</math> devienne bijective.</li> </ul>

**Thème: Fonctions Numériques d'une variable réelle**

	CONTENUS	COMPETENCES	SUGGESTIONS D'ACTIVITES
ANALYSE	<p>- Fonctions de référence, Fonctions polynômes de degré 2.</p> <p>Fonction rationnelles et fonctions associées</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparaison</li> <li>• Opérations</li> <li>• Parité</li> <li>• Limite</li> <li>• Continuité</li> <li>• Dérivé</li> <li>• Variation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Savoir représenter une fonction numérique d'une variable réelle et exploiter cette courbe pour retrouver si possible des propriétés de la fonction.</li> <li>✓ Savoir exploiter la représentation graphique d'une fonction pour en déterminer les propriétés de parité.</li> <li>✓ Savoir représenter graphiquement une fonction simple ayant des propriétés de parité ou de périodicité.</li> <li>✓ Interpréter une représentation graphique en termes de limite.</li> <li>✓ Interpréter graphiquement une limite en termes d'asymptote.</li> <li>• Savoir déterminer la limite d'une fonction en un point <math>x_0</math> ou à l'infini.</li> <li>• Savoir déterminer l'image d'un intervalle par une fonction continue</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ L'élève traitera des exercices où il fera le lien entre le sens de variation d'une fonction et sa courbe représentative.</li> <li>✓ Le professeur donnera des exercices aux élèves où ils mettront en relief les informations données par une représentation graphique: (parité, périodicité, monotonie, extremum, ... .. Limites ... ..)</li> <li>✓ A partir des exercices proposés par le professeur, l'élève pourra exploiter des tableaux de variation pour déterminer             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le nombre de solutions d'une équation du type <math>f(x) = K; (K \in \mathbb{R})</math></li> <li>- Le signe d'une fonction</li> </ul> </li> </ul>

- Savoir montrer qu'une fonction  $f$  est continue en un point  $x_0$  ou sur un intervalle.
- Reconnaître si une fonction est dérivable en un point ou sur un intervalle donné.
- Reconnaître que le nombre dérivé d'une fonction en un point  $x_0$  est la pente de la tangente à la courbe de cette fonction au point d'abscisse  $x_0$
- Déterminer l'équation de la tangente (ou des demi-tangentes) à une courbe en un point donné.
- Déterminer le nombre dérivé en un réel  $x_0$  connaissant l'équation de la tangente à la courbe représentative de la fonction au point d'abscisse  $x_0$
- Déterminer la dérivée d'une fonction sur un intervalle en utilisant les opérations sur les fonctions dérivables et les dérivées des fonctions usuelles.
- Déterminer le sens de variation d'une fonction connaissant le signe de sa dérivée.

- ✓ L'élève devra résoudre des exercices sur
  - Le calcul d'une limite d'une fonction
  - L'étude de la continuité d'une fonction  $f$  en un point  $x_0$
  - L'étude de la dérivabilité d'une fonction en un point particulier.
  - La détermination d'une équation de tangente à une courbe.
  - L'étude d'une fonction
  - L'utilisation des fonctions pour résoudre des problèmes d'optimisation.
- ✓ Des activités seront proposées où l'élève
  - Etudiera et représentera graphiquement une fonction  $f$ .
  - Tracera la courbe correspondant au tableau de variation.
  - Devra compléter les tableaux de variation grâce à la courbe

- Déterminer le sens de variation d'une fonction à partir de sa représentation graphique.

Reconnaitre qu'un réel est un extremum local ou global d'une fonction.

Reconnaitre qu'un point (respectivement une droite) est un centre (respectivement un axe) de symétrie.

Représenter graphiquement des fonctions polynômes du premier degré, du second degré, du troisième degré et bicarrées.

Représenter graphiquement des fonctions affines par intervalles et des fonctions du type :

$$x \mapsto \frac{ax+b}{cx+d} \quad x \mapsto \frac{ax^2+bx+c}{dx+c}$$
$$x \mapsto \sqrt{ax+b}$$

Tracer une courbe représentative d'une fonction à partir d'une autre en utilisant une transformation plane (translation, symétrie axiale ou centrale)

✓ De nombreuses situations conduisant à déterminer les maximum (s) ou minimum (s) de certaines fonctions seront proposées aux élèves, afin qu'ils puissent préciser l'extrémum local ou global d'une fonction par :

- l'usage des variations
- l'interprétation graphique
- les propriétés de l'ordre

✓ Le professeur proposera aux élèves des exercices leur permettant d'appréhender le lien entre la parité d'une fonction et les éléments de symétrie.

✓ Plusieurs activités seront proposées aux élèves autour de l'obtention des courbes de certaines fonctions à partir de certaines autres.

- par le changement de repère
- par les transformations géométriques du plan

Exploiter ou créer un graphique pour étudier la position relative de deux courbes.

Exploiter ou créer une représentation graphique pour déterminer ou estimer les solutions éventuelles d'une équation ou d'une inéquation.

✓ L'élève sera mis devant des situations impliquant la résolution d'équations ou d'inéquations par la méthode graphique.

### Thème: Suites numériques

	CONTENUS	COMPETENCES	SUGGESTIONS D'ACTIVITES
<b>ANALYSE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mode de génération d'une suite numérique simple.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Suite croissante.</li> <li>✓ Suite décroissante</li> </ul> </li> <li>✓ Suites arithmétiques</li> <li>✓ Suites géométriques</li> <li>✓ Somme des <math>n</math> premiers termes d'une suite.</li> <li>✓ Intérêt simple</li> <li>✓ Intérêt composé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Savoir calculer une liste de termes d'une suite</li> <li>✓ Montre qu'une suite est monotone.</li> <li>✓ Savoir réaliser et exploiter une représentation graphique des termes d'une suite.</li> <li>✓ Savoir écrire le terme général d'une suite arithmétique ou d'une suite géométrique définie par son premier terme et sa raison.</li> </ul>	<p>Le professeur proposera aux élèves des situations problèmes liées aux phénomènes économiques et chronologiques leur permettant de découvrir la notion de suites.</p> <p>L'élève traitera des activités en vue de maîtriser les notions de suites croissantes, décroissantes, arithmétiques et géométriques. On pourra prendre comme exemple l'étude de l'accroissement (ou de diminution) d'une population ou l'évolution à intérêts simples ou composés.</p>

- ✓ Calculer la somme des n premiers termes d'une suite arithmétique ou géométrique.
- ✓ Calculer l'intérêt simple ou l'intérêt composé pour un placement et établir les formules donnant ces types d'intérêt.
- ✓ Reconnaître qu'une suite est récurrente.

### Thème: Fonctions Trigonométriques

	CONTENUS	COMPETENCES	SUGGESTIONS D'ACTIVITES
<b>TRIGONOMETRIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cercle trigonométrique</li> <li>✓ Mesurer des angles orientés</li> <li>✓ Représentation du sinus, du cosinus et de la tangente d'un angle orienté.</li> <li>✓ Relation fondamentale entre le sinus et le cosinus d'un réel.</li> <li>✓ Valeurs remarquables des fonctions trigonométriques.</li> <li>✓ Lignes trigonométriques des angles associés.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Savoir mesurer les angles orientés</li> <li>✓ Savoir représenter le sinus, le cosinus et la tangente d'un angle orienté</li> <li>✓ Etablir la relation fondamentale entre le sinus et le cosinus d'un réel.</li> <li>✓ Savoir déterminer les lignes trigonométriques des angles associés.</li> <li>✓ Etablir les formules d'addition, de duplication et de transformation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ L'élève utilisera le cercle trigonométrique pour déterminer le cosinus et le sinus de x ; et il sera amené à calculer le rapport qui donne la tangente de x.</li> <li>✓ Le professeur proposera des situations problèmes aux élèves leur permettant de calculer la valeur des lignes trigonométriques des réels : <math>0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}</math></li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Formules d'addition, de duplication et de transformation</li> <li>✓ Périodicité des fonctions trigonométriques</li> <li>✓ Parité des fonctions trigonométriques</li> <li>✓ Equations trigonométriques simples et autres.</li> <li>✓ Signe de <math>\sin x</math> et <math>\cos x</math> dans l'intervalle <math>] -\pi, \pi[</math></li> <li>✓ Signe de <math>\tan x</math> dans l'intervalle <math>] -\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}[</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Savoir étudier la parité des fonctions trigonométriques.</li> <li>✓ Savoir résoudre une équation trigonométrique</li> </ul>	<p>L'élève résoudra des exercices sur la parité et la périodicité des fonctions trigonométriques.</p> <p>L'élève établira et mémorisera les formules d'addition de duplication et de transformation à partir des situations - problèmes</p>
---	--	---

**Thème: Angles**

CONTENUS		COMPETENCES	SUGGESTIONS D'ACTIVITES
<p><b>GEOMETRIE</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Angles et cercles</li> <li>I- Vocabulaire                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Angle saillant, angle rentrant</li> <li>2) Angle inscrit, angle au centre</li> </ol> </li> <li>II-a) Théorème de l'angle inscrit (Démonstration et énoncé)</li> <li>b) Conséquences.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mesurer les angles orientés</li> <li>✓ Savoir identifier un angle saillant et un angle rentrant.</li> </ul>	<p>L'élève traitera des exercices lui permettant d'identifier et de mesurer des angles saillants et rentrants.</p> <p>L'élève sera amené à démontrer que dans un cercle, la mesure d'un angle inscrit, est égale à la moitié de celle de l'angle au centre associé.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Connaitre et utiliser la relation entre un angle inscrit et l'angle au centre qui intercepte le même arc.</li> <li>✓ Connaitre et utiliser la relation entre deux angles inscrits sur un même cercle interceptant le même arc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Le professeur proposera aux élèves des activités se basant sur.</li> <li>✓ Deux angles inscrits interceptant le même arc.</li> <li>✓ La relation entre angle inscrit et angle au centre</li> </ul>
--	--	---

### Thème: Produit Scalaire

	CONTENUS	COMPETENCES	SUGGESTIONS D'ACTIVITES
<b>GEOMETRIE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Différentes expressions du produit               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Définition géométrique équivalente du produit scalaire.</li> <li>2) Produit scalaire en repère orthonormal.</li> </ol> </li> <li>✓ Orthogonalité               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Vecteurs orthogonaux</li> <li>2) Vecteur normal à une droite.</li> </ol> </li> <li>✓ Distance d'un point à une droite.</li> <li>✓ Equation d'un cercle.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Savoir calculer des produits scalaires en utilisant l'une des expressions du produit scalaire.</li> <li>✓ Utiliser le produit scalaire pour calculer des angles ou des longueurs.</li> <li>✓ Savoir démontrer que des droites sont perpendiculaires.</li> <li>✓ Savoir déterminer une équation d'une perpendiculaire à une droite.</li> <li>✓ Savoir calculer la distance d'un point à une droite.</li> <li>✓ Savoir déterminer l'équation d'un cercle               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ De centre <math>\Omega</math> et de rayon <math>R</math></li> <li>✓ De diamètre <math>[AB]</math></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ L'élève sera amené à traiter des activités se basant sur               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les expressions du produit scalaire</li> <li>- Une équation d'une perpendiculaire à une droite</li> <li>- Le calcul de la distance d'un point à une droite</li> <li>- La détermination de l'équation d'un cercle</li> </ul> </li> </ul> <p>Le professeur devra illustrer en situation quelques propriétés du produit scalaire.</p>

**Thème: Série à une variable**

	CONTENUS	COMPETENCES	SUGGESTIONS D'ACTIVITES
<b>STATISTIQUES</b>	<p>I- Les séries statistiques</p> <p>a) Vocabulaire</p> <p>b) Les séries quantitatives</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Discrètes</li> <li>- Regroupées en classes</li> </ul> <p>c) Les séries qualitatives.</p> <p>II- Les paramètres de position d'une série quantitative</p> <p>a) Le mode</p> <p>b) La moyenne</p> <p>c) La médiane</p> <p>III- Les paramètres de dispersion d'une série statistique</p> <p>a) L'étendue</p> <p>b) Les quartiles, les déciles (diagramme de Tuckey ou diagramme en boîte)</p> <p>c) La variance et l'écart-type</p> <p>IV- Histogramme d'une série classée</p> <p>V- Tableaux à deux entrées</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Savoir identifier les différents types de séries statistiques.</li> <li>✓ Savoir indiquer le nombre et la médiane d'une série statistique.</li> <li>✓ Savoir calculer la moyenne d'une série statistique.</li> <li>✓ Déterminer l'étendue, les quartiles, les déciles, la variance et l'écart-type d'une série statistique.</li> <li>✓ Savoir construire un diagramme en boîte.</li> <li>✓ Représenter un histogramme d'une série classée</li> <li>✓ Savoir dresser un tableau à deux entrées.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ L'élève résoudra des problèmes portant sur des séries statistiques à un caractère et déterminera leurs paramètres de position et de dispersion.</li> <li>✓ L'élève fera des activités lui permettant de construire des diagrammes en boîtes et aussi de représenter des histogrammes.</li> </ul>

**Thème: Techniques de dénombrements**

	CONTENUS	COMPETENCES	SUGGESTIONS D'ACTIVITES
<b>DENOMBREMENT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ensemble fini. Propriétés</li> <li>✓ Operations sur les ensembles finis</li> <li>✓ Nombre d'applications d'un ensemble fini dans un ensemble fini.</li> <li>✓ Nombre d'injection, d'un ensemble fini dans un ensemble fini: les arrangements</li> <li>✓ Nombre de bijections d'un ensemble fini dans un ensemble fini: La factorielle</li> <li>✓ Nombre de parties à <math>p</math> éléments d'un ensemble à <math>n</math> éléments d'un ensemble à <math>n</math> éléments : Les combinaisons</li> <li>✓ Permutations</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Savoir traiter des exemples portant sur des ensembles finis</li> <li>✓ Déterminer et dénombrer les éléments du produit cartésien de deux ensembles finis.</li> <li>✓ Savoir traiter des activités où les contraintes se traduisent en termes d'arrangements, de combinaisons ou de permutations.</li> <li>✓ Savoir effectuer des opérations contenant la notation factorielle.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ L'élève sera amené à dégager les propriétés fondamentales des opérations sur les ensembles.</li> <li>✓ L'élève traitera des exercices lui permettant de maîtriser les notions : arrangement, combinaison et permutation.</li> <li>✓ L'élève mémorisera et prendra les formules et les propriétés d'arrangement, et de combinaison à partir de situations-problèmes proposées par le professeur.</li> <li>✓ Les élèves résolvent des équations ayant la notation factorielle.</li> </ul>

## GRILLE DE PROGRESSION INDICATIVE

T1

Mois et nombre de jours de classe en moyenne

Décembre	18hrs	18jrs
Janvier	24	23
Février	12	14
Mars	24	26
Avril	12	14
Mai	24	24
Juin	12	11
<b>Sous-total</b>	<b>128</b>	<b>130</b>

T2

Nombre d'h / module

Algèbre	15
Trigonométrie	20
Analyse	40
Suite réelle	10
Géométrie	18
Statistique	10
Dénombrement et probabilité	15
<b>Sous-Total</b>	<b>128</b>

5h/semaine sur environ 19 semaines