

RÉPUBLIQUE DU CAMEROUN

\*\*\*\*\*

Paix-Travail-Patrie

\*\*\*\*\*

UNIVERSITÉ DE YAOUNDE 1

\*\*\*\*\*

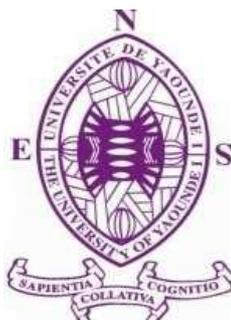
ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE DE

YAOUNDÉ

\*\*\*\*\*

DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES

\*\*\*\*\*



REPUBLIC OF CAMEROON

\*\*\*\*\*

Peace-Work-Fatherland

\*\*\*\*\*

UNIVERSITY OF YAOUNDÉ 1

\*\*\*\*\*

HIGHER TEACHER TRAINING

COLLEGE OF YAOUNDÉ

\*\*\*\*\*

DEPARTMENT OF MATHEMATICS

\*\*\*\*\*

**PROJET DE PROGRAMME DE  
MATHÉMATIQUES EN CLASSE DE  
PREMIÈRE TECHNOLOGIE DE  
L'INFORMATION AU CAMEROUN**

**Mémoire de DIPES II de Mathématiques**

De

**FONING NGNOMBOUOWO Jacques**

*Licencié en Mathématiques & DIPES I*

***Matricule : 10Y596***

Sous la direction de :

**Dr TCHANTCHO Hugue**

***Chargé de Cours***

***École Normale Supérieure, Université de Yaoundé I***

***Année académique : 2018-2019***

**PROJET DE PROGRAMME DE  
MATHÉMATIQUES EN CLASSE DE  
PREMIÈRE TECHNOLOGIE DE  
L'INFORMATION AU CAMEROUN**

**Mémoire présenté et soutenu publiquement en vue de  
l'obtention du diplôme de DIPES 2  
de Mathématiques.**

**Par :**

**Jacques Foning Ngnombouowo**

**Licencié en Mathématiques**

**Matricule : 10Y596**

**Sous la direction de**

**Dr Tchantcho Hugue**

**Chargé de Cours**

**Ecole Normale Supérieure, Université de Yaoundé I**

**JUIN 2019**

---

---

## ✠ Dédicace ✠

---

---

Je dédie ce travail

à

Fride Marquise MANGANG Tchokezem, ma maman.

---

---

## ✠ Remerciements ✠

---

Je rends tout d'abord grâce à Dieu le père tout puissant qui m'a donné la force nécessaire pour parachever ce travail dans de bonnes conditions.

Pour avoir soutenu et enrichi le présent travail de recherche, je dis merci :

♡ Au Docteur **Hugue TCHANTCHO** qui m'a fait l'honneur de diriger ce mémoire malgré ses multiples responsabilités.

♡ Au Docteur **Éric ZOBO**, ancien Inspecteur pédagogique Coordonnateur National d'informatique pour tout son temps et sa précieuse collaboration à pouvoir répondre à nos différentes questions ;

♡ À Monsieur **René Didier MOUDJI** Inspecteur Pédagogique Coordonnateur National d'informatique, pour tout le soutien apporté pour la réalisation de ce travail ;

♡ À Monsieur **Richard NOUPA** Inspecteurs Pédagogiques Nationales d'Informatique, pour son soutien inconditionnel à l'aide des conseils et les textes dont nous avons besoin. L'expression de notre vive reconnaissance va à l'endroit de :

♡ Mes parents Fride Marquise MANGANG TCHOKEZEM et Jean-Marie ZOSSIÉ SIMO TENKUE, pour tout leur soutien morale et matériel ; ma grand mère Esther NVEPOWO, mon oncle Guillaume NOGNONG qui, grâce à lui j'ai eu l'idée de revenir chercher le DIPES II, ma tante Rose NOKA ;

♡ Mon épouse Marie Solange EWANDE et mes enfants Marguerite Noémie A'FEBOVE FONING, Nathanael Bénél A'ZOSSIÉ FONING pour tout le soutien et la fierté qu'ils me donnent de pouvoir me surpasser dans ce travail.

♡ Mes sœurs Berlote NZEGUINI Simo, Jeanne SOUOGHEM JIMBOP, Esther SIMO pour leur multiples soutien ;

♡ Mes frères Mathurin MOUOYEBE Zossié, Henri A'ZOSSIÉ Simo, Philippe ZOSSIÉ, David Dérick ZOSSIÉ et Josué NGNOMBOUOWO TENKUE sans oublié mon tonton Bénél EBENE pour le soutien qu'il n'ont pas hésité à m'apporter

♡ À tous mes camarades de promotion. Tout particulièrement à Sao Toukak Eymard et OMBODOU TSALA Eugène Thierry avec qui j'ai surmonté plusieurs obstacles.

---

---

## ✠ Déclaration sur l'honneur ✠

---

---

Le présent travail est une œuvre originale du candidat et n'a été soumis nulle part ailleurs, en partie ou en totalité, pour une autre évaluation académique. Les contributions externes ont été dûment mentionnées et recensées en bibliographie.

Signature du candidat

Jacques FONING NGNOMBOUOWO

---

---

## ✧ Résumé ✧

---

---

La présente étude porte sur la conception d'un programme de Mathématiques adapté aux exigences de la classe de Première Technologie de l'Information au Cameroun. Le fait que le programme actuel soit calqué à celui de la première D et vu les objectifs très différents de la série Technologie de l'information et de la série D, il en ressort que la nécessité de se pencher sur l'élaboration d'un programme de mathématiques propre à la série Technologie de l'information serait la bienvenue.

Cependant, la problématique en vue de l'élaboration d'un tel programme est la suivante : quels contenus Mathématiques sont nécessaires pour l'implémentation de la série Technologie de l'information en classe de Première ?

Pour mener à bien ce travail, nous avons utilisé les méthodes de recherches documentaires et de recherches d'enquêtes qui consistaient à entrer en possession des documents tels que les arrêtés, les circulaires, les notes de service, auprès des Inspecteurs Pédagogiques Nationaux d'informatiques, puis nous nous sommes rapprochés auprès de ces inspecteurs en plus des Inspecteurs Pédagogiques Nationaux de Mathématiques pour un entretien sur le programme actuel de mathématiques et leur avis par rapport à l'introduction au programme des notions mathématiques qui sont étroitement liées à l'informatique ; notre enquête s'est poursuivie chez les enseignants de Mathématiques grâce à un questionnaire pour pouvoir recueillir leur avis sur le programme actuel et les éventuelles leçons qui pourront être introduites au programme.

Les résultats obtenus de l'analyse des données recueillies montrent que la série Technologie de l'information n'est pas adapté à leur exigence et doit nécessairement être revu en s'appuyant sur les notions de Mathématiques à connotation informatiques telles que la théorie des graphes, la logique Mathématiques, l'arithmétique et l'espace vectoriel réel.

Toutefois, un travail similaire est fait pour la classe Terminale TI.

**Mots clés** : programme ; Technologie de l'information ; logiques Mathématiques ; théorie des graphes ; espaces vectoriel

---

---

## ✠ Abstract ✠

---

This study focuses on the design of a mathematics program tailored to the requirements of the class of first Information Technology in Cameroon. The fact that the current program is modeled after the first D and given the very different objectives of the Information Technology series and D series, it appears that the need to look at the development of a mathematics program specific to series the information technology would be welcome.

This during, the problem for the elaboration of such a program is as follows : what mathematical contents are necessary for the implementation of the Information Technology series in première class ?

In order to carry out this work, we used the methods of documentary research and investigation investigations which consisted in the possession of documents such as orders, circulars, service notes, with the inspectors National Educational Informatics, then we approached these inspectors in addition to the national pedagogical inspectors of mathematics for an interview on the current curriculum of mathematics and their opinion in relation to the introduction to the program of mathematical notions that are closely related to computer science ; our survey continued with mathematics teachers through a questionnaire to be able to get their opinions on the current program and any lessons that could be introduced to the program.

The results obtained from the analysis of the data collected show that the information technology series is not adapted to their requirements and must necessarily be reviewed based on the notions of Mathematics with computer connotation such as graph theory, mathematical logic, arithmetic and real vector space.

However, similar work is done for the IT Terminal class

**keywords** : program ; Information technology ; Mathematical logic ; graph theory ; vector spaces

---

---

## ✠ liste des abréviations ✠

---

---

<b>CRM</b>	: <i>Centres de Ressources Multimédia</i>
<b>h</b>	: <i>heure</i>
<b>IP-INFO</b>	: <i>Inspection Pédagogique d'informatique</i>
<b>ISP</b>	: <i>Internet Service Provider</i>
<b>PC</b>	: <i>Personal Computer</i>
<b>PME</b>	: <i>Petites et Moyennes Entreprises</i>
<b>SVT</b>	: <i>Science de la vie et de la Terre.</i>
<b>TI</b>	: <i>Technologie de l'Information</i>

---

---

## ✠ Table des figures ✠

---

---

2.1 Diagramme illustrant l'avis des enseignants par rapport à l'identité de programme en série TI et en série D . . . . .	20
---	----

---

---

## ✠ Liste des tableaux ✠

---

---

1.1 Répartition par régions du nombre de lycées et collèges ayant ouvert la série TI dans leur établissement. . . . .	6
2.1 Tableau statistique des réponses au questionnaire . . . . .	19
2.2 Tableau statistique des réponses au questions 4 et 9 du questionnaire . . . . .	19

---

---

# ✠ Sommaire ✠

---

---

<b>Dédicace</b>	<b>i</b>
<b>Remerciements</b>	<b>ii</b>
<b>Déclaration sur l'honneur</b>	<b>iii</b>
<b>Résumé</b>	<b>iv</b>
<b>abstract</b>	<b>v</b>
<b>Liste des abréviations et sigles</b>	<b>vi</b>
<b>Introduction</b>	<b>1</b>
<b>1 PRÉSENTATION DE LA SÉRIE TECHNOLOGIE DE L'INFORMATION AU CAMEROUN</b>	<b>4</b>
1.1 Création de la série Technologie de l'information . . . . .	4
1.2 Objectifs de la série Technologie de l'information . . . . .	6
1.3 Durée des études . . . . .	7
1.4 Diplôme obtenu en série Technologie de l'Information (TI) . . . . .	8
1.5 Débouchés . . . . .	8
1.6 Condition d'admission en Première Technologie de l'information . . . . .	8
1.7 Quota horaire hebdomadaire et coefficient de mathématiques en Première Technologie de l'information . . . . .	9
1.8 Présentation du programme de mathématiques faisant office du programme actuel en première TI . . . . .	9
1.8.1 L'algèbre . . . . .	9

1.8.2	L'analyse . . . . .	10
1.8.3	La géométrie . . . . .	12
1.8.4	la Trigonométrie . . . . .	13
1.8.5	L'organisation des données . . . . .	13
<b>2</b>	<b>ÉTUDE DE MISE EN PLACE D'UN PROGRAMME</b>	<b>14</b>
2.1	Motivations . . . . .	14
2.2	Méthodologie et matérielle de la recherche . . . . .	15
2.2.1	Description des zones d'étude . . . . .	15
2.2.2	Population cible de recherches des données . . . . .	16
2.2.3	Démarche méthodologique . . . . .	16
2.2.4	Méthodes de collecte des données . . . . .	17
2.2.5	Méthodes d'analyse des données . . . . .	18
2.3	Présentation des résultats de recherches et discussions . . . . .	18
2.3.1	Présentation des résultats . . . . .	18
2.3.2	Discussion des résultats . . . . .	20
2.4	Critique du programme de mathématiques de la première TI . . . . .	22
2.4.1	Critique sur la forme du programme . . . . .	22
2.4.2	Critique dans le fond du programme . . . . .	23
2.5	Suggestions . . . . .	23
2.5.1	Notion à ajouter. . . . .	24
2.5.2	notion à retirer . . . . .	26
<b>3</b>	<b>PROPOSITION D'UN PROGRAMME DE MATHÉMATIQUES EN PREMIÈRE TECHNOLOGIE DE L'INFORMATION</b>	<b>28</b>
	<b>Portée pédagogique</b>	<b>40</b>
	<b>Recommandation d'ordre général</b>	<b>41</b>
	<b>Conclusion générale et perspectives</b>	<b>42</b>
	<b>Bibliographie</b>	<b>44</b>
	<b>Annexes</b>	<b>46</b>

---

---

## ✧ Introduction générale ✧

---

De nos jours, le monde est de plus en plus connecté, de plus en plus relié aux outils informatiques. Ces outils sont devenus incontournables voir obligatoires dans certains domaines. L'informatique intervient aujourd'hui dans les processus de fabrication ou d'utilisation de pratiquement tous les objets. À travers les logiciels, on assiste à la conception d'objets, au contrôle des fabrications dans une chaîne de montage ou encore d'optimiser la diffusion...

L'informatique comme discipline au secondaire au Cameroun se déploie à travers les Technologies de l'information et de la communication et intégrés au système éducatif en Novembre 2001. L'enseignement de l'informatique au secondaire et bien même au primaire et maternelle paraît être une nécessité vu la place qu'occupe cette discipline dans l'économie, la société et parmi les outils qui permettent de construire le monde. Bien qu'apparu en 2001, l'enseignement de l'informatique a été généralisé dans l'enseignement secondaire Générale en juin 2003 avec la mise sur pied d'un programme d'enseignement de l'informatique à tous les niveaux. Aujourd'hui, l'informatique n'est plus seulement présente sous forme d'une discipline, mais aussi constitue depuis 2011 une série de l'enseignement secondaire générale dans le système éducatif Camerounais. Dans le désir de professionnaliser les enseignements secondaires généraux, le gouvernement camerounais, à travers le Ministre des enseignements secondaires ont mis sur pied une nouvelle série qui viendra enrichir les séries de l'enseignement secondaire générale au Cameroun. Cette nouvelle série vient permettre à la filière informatique existant dans les universités camerounaises qui, jadis était occupé en majorité par les étudiants ayant eu un **baccalauréat C ou D**, d'accueillir les étudiants ayant eu une bonne base en informatique dès la classe de première. C'est ainsi que la série **Technologie de l'information** vois le jour par arrêté N<sup>o</sup> 25/11/MINESEC/CAB du 13 janvier 2011 et qui offre aux élèves de l'enseignement secondaire générale des enseignements indispensables aussi bien pour la poursuite des études Universitaires que pour une insertion professionnelle dans le monde de l'emploi. Le programme de mathématiques qui fait office du programme actuel en série Technologie de l'information fait l'objet du travail que nous allons mener dans ce mémoire de DIPES II. Il est important de souligner que ce programme est celui conçu depuis 1998 pour la série D. Le fait

de comprendre qu'une série professionnelle (Série TI) et une série Science expérimentale (Série D) possèdent le même programme en mathématiques paraît assez surprenante vu que l'informatique est étroitement liée aux Mathématiques et donc, a besoin d'un programme qui contient des notions mathématiques à connotation informatique. Chose que le programme de la série D présente des insuffisance dans ce domaine. Ceci nous pousse à mettre sur pied un programme de mathématiques adapté aux exigences de cette série TI.

Étant donné que le programme doit être revu, quels contenus Mathématiques sont nécessaires pour l'implémentation de la série TI en classe de Première ? La réponse à cette question fera l'objet de notre recherche.

Dans le but de mieux mener ce travail de recherche, une enquête a été menée dans deux établissements de la ville de Yaoundé possédant la série TI à savoir le Lycée Bilingue d'Essos et le Lycée de Biyem-assi, puis l'enquête a continué au lycée bilingue de Mbouda qui a obtenu l'ouverture de la série TI depuis la création de ladite série en 2011 et enfin, les rencontres avec les inspecteurs pédagogiques nationaux de mathématiques et d'informatiques ont été programmées.

Notre étude nous permet de poursuivre un objectif général qui est d'élaborer un programme de mathématiques en classe de première TI au Cameroun. En opérationnalisant cet objectif général, nous aurons comme objectifs spécifiques :

- D'analyser le programme en vigueur actuel de la série TI ;
- De critiquer le programme actuel afin de préciser les leçons qui sont, soit des superflus et donc à retirer, soit des leçons incomplètes qu'il faut compléter ;
- De suggérer les leçons à modifier en profondeur, et les leçons à ajouter au programme.

Ce programme doit permettre aux élèves de la Première TI une fois le baccalauréat obtenu, d'avoir des éléments favorisant leur inscription en filière informatique qui est une filière bien cadrée aux élèves ayant fait la série TI, ou bien postuler dans une école de formation en ingénierie. Ce nouveau programme doit faciliter la tâche aux bacheliers de la série TI dans la création des PME, la conception des Bases de données, la Modélisation des systèmes d'information, l'architecture client/serveur, l'organisation et gestion des entreprises ...

Ce travail sera reparti en trois grandes parties à savoir, la présentation de la série TI au Cameroun puisque nous ne saurons faire une étude sur une série sans toutefois parler de sa création, les objectifs de la série, les débouchés... ; ensuite, le second chapitre sera basé sur l'étude de la

mise en place d'un programme de mathématique en série TI. Dans cette partie, il sera question de présenter les motivations qui nous ont poussé à entreprendre ce travail de recherche, puis les différents méthodologies et matériels de recherche et présenter les résultats de la recherche, ensuite critiquer le programme qui fait office du programme de mathématiques en première TI et enfin faire des suggestions sur les notions à introduire et à retirer du programme déjà en vigueur. Le troisième chapitre enfin, sera basé exclusivement sur la proposition d'un programme de mathématiques en première TI.

# PRÉSENTATION DE LA SÉRIE TECHNOLOGIE DE L'INFORMATION AU CAMEROUN

---



---

Dans ce chapitre, il est question de présenter la série Technologie de l'information au Cameroun, partant de la date de sa création, ses objectifs, ses débouchés, sa condition d'ouverture, le quota horaire hebdomadaire et coefficient de mathématiques en série TI. Il sera aussi question de présenter le programme de la série D qui actuellement fait office du programme de la série TI.

## 1.1 Création de la série Technologie de l'information

La série Technologie de l'Information (TI) voit le jour le 13 janvier 2011 par arrêté N<sup>o</sup> 25/11 /MINESEC/CAB/DU 13 Janvier 2011 portant création de la série Technologie de l'Information (TI) dans l'Enseignement Secondaire Général en son **Article 1<sup>er</sup>** : " Il est, pour compter de la date de signature du présent arrêté, créé dans l'enseignement secondaire général, la série Technologie de l'Information (TI)" (voir **Annexe 1**).

D'après une enquête menée auprès de l'ancien inspecteur Pédagogique Coordonnateur d'informatique, le Dr ÉRIC ZOBO, la série TI est logée dans l'Enseignement Secondaire Général dans le but de vulgariser la série car, l'État a pour projet dans le futur de créer des lycées numériques.

Depuis son ouverture en 2011, la série TI est présente dans les établissements publics et privés, reparti dans les 10 régions du Cameroun. Les premiers établissements à avoir bénéficié de l'ouverture de la série TI au Cameroun sont le **Lycée bilingue de Bafoussam**, le **Lycée**

## **1.1. Création de la série Technologie de l'information**

---

**Classique de Bafoussam et le Lycée Classique de Dschang** tous trois obtenu par arrêté N<sup>0</sup> 281/11/MINESEC/CAB du 27 Juin 2011. Par la suite, on a observé de nombreuses ouvertures de la série TI

le tableau ci-dessous donne la répartition par régions du nombre de lycées et collèges ayant ouvert la série TI en 2011 et 2012, étant donné que nous n'avons pas en notre possession les autres arrêtés pour exploiter afin d'avoir le nombre exact d'établissements ouvert par région jusqu'à nos jours.

## 1.2. Objectifs de la série Technologie de l'information

---

TABLE 1.1 – Répartition par régions du nombre de lycées et collèges ayant ouvert la série TI dans leur établissement.

Régions	Nombres d'établissements publics	Nombres d'établissements privés	Total
ADAMAOUA	1	0	1
CENTRE	3	4	7
EST	2	0	2
EXTREME-NORD	1	0	1
LITTORAL	1	0	1
OUEST	9	1	10
NORD	4	3	7
NORD-OUEST	0	0	0
SUD	3	0	3
SUD-OUEST	1	0	1

À partir de ce tableau, nous constatons qu'entre 2011 et 2012, on a observé 33 ouvertures de la série TI dont 25 établissements publics et 8 établissements privés. Selon les informations recueillies chez Monsieur NOUPA Richard, Inspecteur Pédagogique National d'Informatique, le nombre d'établissements ayant la série TI au Cameroun à la date du 7 Novembre 2018 est d'environ 70. Un nombre qui se présente très faible dans la mesure où le Cameroun compte plus de 1201 établissements d'après le classement établi par l'office de Baccalauréat du Cameroun.

## 1.2 Objectifs de la série Technologie de l'information

Suite à la note de service N<sup>o</sup> 56/12 MINESEC/IGE/IP-INFO du 20 mars 2012, nous relevons les objectifs de la série TI à savoir :

- La préparation en deux années, du baccalauréat en Technologie de l'Information ;
- Professionnalisation des enseignements du secondaire général ;
- Formation articulée autour des domaines suivants :
  - **Enseignements scientifiques** : Mathématiques, Physiques, SVT...

### 1.3. Durée des études

---

- ▶ **Informatique et réseaux** : Algorithmes, Infographie, Multimédia, Administration de réseaux d'entreprise ;
  - ▶ **Gestion** : Bases de données, Modélisation des systèmes d'information, Architecture client/serveur, organisation et gestion des entreprises, Économie...
  - ▶ **Maintenance informatique** : systèmes d'exploitations, Techniques d'optimisation des PC, Détection et réparation des pannes d'un PC, etc
- Insertion en milieu professionnel.
  - Poursuite des études supérieures notamment vers les formations de type ingénieur en informatique et réseaux.

pour mieux comprendre les objectifs de la série TI cités dans la note de service N<sup>o</sup> 56/12 MINESEC/IGE/IP-INFO du 20 mars 2012 , nous vous proposons ainsi un extrait de l'interview accordé par *Digital Business Africa* le 26 décembre 2011 au promoteur de la série TI le Dr Paul Martin Lolo, il ressort que l'élève à la fin de son obtention du baccalauréat devrait être capable de :

- aider une PME qui n'a pas les moyens de se payer un ingénieur ou un prestataire de service à installer les boîtes électroniques ;
- configurer les machines dès qu'elles arrivent, et les mettre en réseau ;
- veiller à ce que lorsque le réseau tombe en panne, qu'il le remette en fonction et même de développer les pages web si possible ;
- administrer et maintenir des réseaux locaux d'entreprises ;
- disposer d'un bagage intellectuel suffisant pour comprendre et mettre en œuvre rapidement les besoins en informatique d'un promoteur d'une PME.

### 1.3 Durée des études

Suite à l'arrêté N<sup>o</sup> 25/11 /MINESEC/CAB du 13 janvier 2011,(voir annexe 1) dans son article 2 décrit comme suit „La série Technologies de l'Information (TI) visée à l'article 1<sup>er</sup> est ouverte aux élèves titulaires du Brevet d'Études du Premier Cycle (BEPC) admis en classe de première“, la formation débute en classe de Première TI. Ce qui correspond donc à une durée de Deux (02) ans d'études.

Les élèves de cette série admis au probatoire TI sont autorisés à faire un stage académique de 5 semaines dans les PME ou dans une institution de la place, faisant partie intégrante de leur

## **1.4. Diplôme obtenu en série Technologie de l'Information (TI)**

---

formation. La recherche de lieu de stage de tous élèves est à la charge du chef de l'établissement qu'il doit faire parvenir la liste des différents lieux de stages de chaque élève au Ministère au plus tard le 30 Août afin de mettre en place des jurys d'évaluation. Ce stage est sanctionné par la rédaction d'un rapport présenté et noté devant un jury désigné par l'organe en charge de l'organisation de l'examen.

## **1.4 Diplôme obtenu en série Technologie de l'Information (TI)**

La fin de la formation des élèves de la série Technologie de l'Information, est sanctionnée par le diplôme de Baccalauréat en Technologies de l'Information.

## **1.5 Débouchés**

Il ressort que cette série offre plusieurs possibilités d'intégration dans la vie sociale : (voir **annexe 2**)

- La poursuite des études supérieures vers des formations de types ingénieur en informatique et réseaux.
- Les secteurs d'activités tels que, les PME publiques ou privées, des bureaux d'études, des centres de recherches, des bureautiques, des sociétés d'ingénierie en calcul scientifique.
- Des sociétés de service et de conseil qui produisent des études et des réalisations sur des logiciels de télécommunications spécifiques, répondant aux spécificités de leurs clients.
- Des utilisateurs tels que Banques, assurances, services, industriels, administrations qui utilisent les télécommunications à des degrés divers.
- Des ISP, des cyber espaces...

## **1.6 Condition d'admission en Première Technologie de l'information**

L'admission en classe de Première TI est ouverte aux élèves issus des classes de seconde scientifique et économique, titulaire d'un diplôme de premier cycle de l'enseignement secondaire.(voir annexe 2 )

## 1.7 Quota horaire hebdomadaire et coefficient de mathématiques en Première Technologie de l'information

Suite à la décision N<sup>o</sup> 194/11/MINESEC/IGE/IP-INFO du 01 septembre 2011 portant définition des horaires et coefficients applicables dans les classes relevant de la série TI, le volume horaire en classe de Première TI est de 6H hebdomadaire avec un coefficient de 4. Ce pendant, l'arrêté N<sup>o</sup> 227/18/MINESEC/IGE du 23 Août 2018 vient redéfinir le quota horaire hebdomadaire de Mathématiques en classe de Première TI qui passera dès l'année prochaine de 6h à 4h pour le même coefficient.

## 1.8 Présentation du programme de mathématiques faisant office du programme actuel en première TI

Après la présentation de la série TI, nous nous penchons sur la présentation du programme de mathématiques en première D qui est considéré comme programme de mathématiques en Première TI.

Depuis la création de la série technologie de l'information, le programme qui fait office du programme de mathématiques est celui de la série D. Ainsi, en se référant à l'arrêté N<sup>o</sup> 53 / D / 43 /MINEDUC/IGP/ESG portant définition des programmes de mathématiques des classes du second cycle de l'enseignement secondaire général, le programme de la première D est repartie en quatre parties à savoir :

- **l'Algèbre**
- **l'Analyse**
- **La Géométrie**
- **l'Organisation des données.**
- **La trigonométrie**

### 1.8.1. L'algèbre

La partie **Algèbre** est constituée d'un chapitre qui est : **EQUATIONS ET INEQUATIONS DANS R - SYSTEMES LINEAIRES DANS  $R^2$  et  $R^3$**

Dans ce chapitre, il est question de :

## 1.8. Présentation du programme de mathématiques faisant office du programme actuel en première TI

---

- ◇ Résoudre une équation du second degré en utilisant éventuellement le discriminant (le discriminant réduit n'est pas exigible)
- ◇ Déterminer le signe d'un polynôme du second degré
- ◇ Calculer l'une des racines d'une équation du second degré connaissant l'autre par l'utilisation de la somme ou du produit.
- ◇ Déterminer deux nombres connaissant leur somme et leur produit.
- ◇ Résoudre les équations et inéquations irrationnelles de type  $\sqrt{ax+b} = \leq cx+d$ .
- ◇ Approfondir les méthodes de résolution des systèmes dans  $R^2$  en introduisant le déterminant et les formules de Cramer.
- ◇ Résoudre les systèmes dans  $R^3$  on choisira parmi les méthodes : substitution, combinaison linéaire, méthode du pivot de Gauss. Le déterminant d'ordre trois est hors programme.
- ◇ Résoudre des problèmes se ramenant à la résolution d'équations, d'inéquations et de systèmes.

L'introduction des paramètres sur des exemples simples étant permise.

### 1.8.2. L'analyse

La partie **Analyse** se résume en quatre sous parties à savoir :

#### ► Fonctions numériques d'une variable réelle : généralités.

Ce chapitre s'intéresse à :

- ★ Établir le lien entre la comparaison des fonctions et la position relative de leurs courbes représentative.
- ★ La représentation graphique des fonctions de références, des fonctions associées à une fonction  $f : x \mapsto f(x+a) ; x \mapsto f(x)+b ; x \mapsto -f(x) ; x \mapsto f(-x) ; x \mapsto |f(x)|$ .
- ★ Utilisation de la parité, périodicité d'une fonction, des éléments de symétrie de la courbe d'une fonction pour sa représentation graphique.
- ★ La bonne maîtrise de la notion d'application, d'application injective, d'application surjective, d'application bijective, de composition d'applications, d'image directe et image réciproque d'une application, de la restriction d'une application.

#### ► Limite - Continuité - Dérivation d'une fonction numérique.

L'étude de ce chapitre est centrée sur les notions suivantes :

## 1.8. Présentation du programme de mathématiques faisant office du programme actuel en première TI

---

- ★ Limite d'une fonction en un point (théorèmes admis)
- ★ Limite à gauche, limite à droite.
- ★ Extension de la notion de limite
- ★ Continuité d'une fonction en un point (théorème admis)
- ★ Approximation locale d'une fonction par la fonction linéaire tangente.
- ★ Fonction dérivable en un point ; nombre dérivé.
- ★ Interprétation géométrique du nombre dérivé. Équation de la tangente en un point de la courbe représentative d'une fonction dérivable en ce point
- ★ Fonction dérivable sur un intervalle ; fonction dérivée
- ★ Nombre dérivé à droite ; nombre dérivé à gauche.
- ★ Règles admises de dérivation de la somme, du produit, du quotient de fonctions dérivables ; d'une fonction de la forme  $f(ax + b)$ .
- ★ Énoncé du théorème donnant le sens de variation d'une fonction dérivable sur un intervalle à partir du signe de sa dérivée.

### ► Étude et représentation graphique de fonctions.

Dans ce chapitre, il est question :

- ★ D'étudier et de représenter les fonctions polynômes de degré inférieur ou égal à 3 ;
- ★ D'étudier et de représenter les fonctions rationnelles de type  $x \mapsto \frac{ax^2 + bx + c}{dx + e}$ , avec  $a \neq 0$  et  $d \neq 0$  ;
- ★ D'utiliser la représentation graphique pour la résolution d'équations ou d'inéquations du type  $f(x) = g(x)$  ;  $f(x) \leq g(x)$  ;

### ► Suites numériques.

Ici, il est question de :

- ★ Définir une suite numérique de diverses façons et déterminer graphiquement des termes d'une suite ;
- ★ Définir et maîtriser les propriétés sur les notions de suites arithmétiques et géométriques ;
- ★ Définir la notion de convergence d'une suite.

### **1.8.3. La géométrie**

La géométrie est divisée en deux grandes parties à savoir, la **Géométrie plane** et la **Géométrie dans l'espace**.

a) **La géométrie plane est constituée de trois grandes parties qui sont :**

★ Barycentre de 2, 3, 4 points pondérés ;

Ici, un élève devra savoir placer géométriquement un barycentre, trouver ses coordonnées, connaître et utiliser les propriétés d'invariance du barycentre lorsqu'on multiplie les coefficients par un réel non nul et le théorème du barycentre partiel.

★ Applications du produit scalaire et du barycentre :

- Recherche de lieux géométriques (lignes de niveau) Les lignes de niveau étudiées seront celles des applications suivantes :  $M \mapsto \overrightarrow{MA} \cdot \vec{u}$  où  $\vec{u}$  est un vecteur constant ;  $M \mapsto MA^2 - MB^2$  ;  $M \mapsto MA^2 + MB^2$  ;  $M \mapsto \overrightarrow{MA} \cdot \overrightarrow{MB}$
- Équations paramétriques et cartésiennes d'un cercle, Équations de la tangente à un cercle.

★ Les transformations du plan

- Homothéties, rotations
- Similitudes (définition, propriété), triangles semblables
- Utilisation des transformations pour la résolution de problèmes.

b) **La Géométrie dans l'espace est constituée des notions telles que :**

★ L'orthogonalité dans l'espace ; Les élèves devront savoir utiliser les définitions et propriétés de ce paragraphe pour démontrer que :

- Une droite est parallèle à un plan ;
- Deux plans sont parallèles ;
- Deux droites sont orthogonales ;
- Une droite et un plan sont orthogonaux ;
- Deux plans sont perpendiculaires.

★ Projections orthogonales sur un plan, sur une droite

### **1.8.4. la Trigonométrie**

Cette partie fait allusion à des notions suivantes :

Mesures d'un angle orienté

Équations  $\sin x = a$ ,  $\cos x = a$ ,  $\tan x = a$ ,  $\sin x \leq a$ ;  $\cos x < a$ ;  $\tan x \geq a$ ; (utilisation des représentations graphiques)

Formules usuelles de transformations trigonométriques : Résolution de l'équation

$$a \cos x + b \sin x + c = 0$$

Représentation graphique des fonctions sinus, cosinus, tangente et exemples de fonctions associées. On admettra que la limite lorsque  $x$  tend vers 0 de  $\frac{\sin x}{x}$  est égale à 1 et en déduira les dérivées des fonctions circulaires.

### **1.8.5. L'organisation des données**

Cette partie est répartie en deux sous-parties qui sont :

► **Statistiques**

Les notions vues dans cette sous-partie sont :

- ◇ Séries statistiques regroupées en classes ;
- ◇ Représentations graphiques : histogrammes, courbes cumulatives, polygones des effectifs.
- ◇ Caractéristiques de position : classe modale, moyenne, médiane
- ◇ Caractéristiques de dispersion : variance, écart-type

- **Dénombrement** Il est question d'étudier la notion du nombre d'applications d'un ensemble fini dans un autre ensemble fini ; arrangements, combinaisons, permutations dans un ensemble fini.

# ÉTUDE DE MISE EN PLACE D'UN PROGRAMME

---

---

Dans ce chapitre, il est question de préciser dans un premier temps, les motivations qui nous ont poussées à mener cette recherche, puis les dispositifs méthodologiques sur lesquels s'étaye notre travail de recherche et enfin, faire une critique de ce qui est supposé être le programme actuel de mathématique en première TI. Il commencera par rappeler la motivation de l'étude, la population cible, la procédure expérimentale, les instruments de collecte des données, les méthodes d'analyse des données, la présentation des résultats et discussions, la critique du programme actuel, et enfin une suggestion des notions à introduire au programme.

## 2.1 Motivations

Le 13 Janvier 2011, le gouvernement camerounais a mis sur pied une nouvelle série dans le système éducatif : la série Technologie de l'information voit le jour. Suite à l'arrêté N<sup>o</sup>194/11 /MINESEC/IGE/IP-INFO du 01 Septembre 2011 portant définition des horaires et coefficients applicables dans les classes relevant de la série Technologie de l'information, à l'annexe de l'arrêté est écrit : "le programme en vigueur de mathématiques en première Technologie de l'information est celui de la série D".

Le 15 Juillet 2011, le Ministre des Enseignements Secondaires présente dans une note de service, la série TI comme étant une série aux objectifs bien différents de celles de la série D, du moins en ce qui concerne la professionnalisation de la série et la formation articulée autour des domaines comme la gestion des bases de données, la gestion des maintenances informatiques etc. Ce qui laisse une grande inquiétude pour ce qui est le programme de mathématiques mis en commun avec celui d'une série aux objectifs différents, lorsque nous savons que les informati-

## **2.2. Méthodologie et matérielle de la recherche**

---

ciens ont besoin des notions de mathématiques à connotation informatiques telles que la logique Mathématiques, la théorie des graphes, les notions algorithmiques qui sont étroitement utilisées dans les langages de programmation en informatique. Il en ressort de ce fait que le fait de mettre en commun le programme de mathématiques en série TI et en série D s'avère être une idée à revoir, bien sur en tant que nouvelle série, il faut bien commencer par avoir un programme test.

Aujourd'hui, avec des études menées auprès des inspecteurs pédagogiques nationaux et régionaux, des enseignants de Mathématiques ayant déjà enseigné la série TI, nous sommes arrivés à penser qu'il serait temps de trouver un programme propre qui arrime aux exigences de la série TI. D'où l'exigence de mettre sur pied un programme propre pour cette série TI.

## **2.2 Méthodologie et matérielle de la recherche**

Cette partie est allouée à la présentation des différentes méthodes qui nous ont permis de regrouper les données nécessaires et les matériels utilisés. Nous commencerons dans un premier temps à décrire les zones où nous avons effectué nos études, ensuite nous donnerons les différentes démarches utilisées pour acquérir les données sans oublier de préciser la population cible, les résultats de recherche et discussions.

### **2.2.1. Description des zones d'étude**

Notre étude s'est faite dans plusieurs institutions de l'État à savoir : le Ministère des Enseignements Secondaires, l'Université de Yaoundé I, les inspections Pédagogiques Régionales du Centre, les Établissements scolaires.

#### **Le Ministère des Enseignements Secondaires**

Le Ministère des Enseignements Secondaire (MINESEC) est une institution de l'État comportant en son sein, deux grandes Inspections Générales qui sont : l'inspection Générale de Service(IGS) et l'Inspection Générale des Enseignements(IGE). L'IGE comporte le Service IP-INFO qui a, à sa tête, un inspecteur coordonnateur. Cette inspection a été d'une aide importante dans la collecte des documents administratifs et des éléments de réponses importantes pour notre travail.

#### **Les établissements scolaires**

## **2.2. Méthodologie et matérielle de la recherche**

---

Le Lycée de BIYEM-ASSI , situé dans l'arrondissement de Yaoundé VI comporte une première TI et une Terminale TI en plus d'un grand centre de ressource multimédia.

Rendu au Lycée Bilingue de Yaoundé(ESSOS) qui se situé dans l'arrondissement de Yaoundé V présente comme le centre unique de composition de la série TI aux examens officiels de l'office du Baccalauréat du Cameroun dans la ville de Yaoundé. Il comporte deux salles spécialisées dont une première TI et une Terminale TI en plus d'un centre de ressource multimédia.

Contrairement aux établissements de la ville de Yaoundé cités précédemment, le lycée Bilingue de Mbouda se trouve dans la région de l'Ouest, Mbouda est le chef-lieu du département des BAMBOUTOS. Le lycée bilingue de Mbouda se présente comme un lycée de référence dans la ville et plus généralement dans tout le Cameroun pour ses meilleurs classements obtenus aux examens de l'office de Baccalauréat du Cameroun. Le lycée Bilingue de Mbouda est l'un des 12 premiers lycées à avoir bénéficié de l'ouverture de la série TI en 2011. Il comporte en son sein, un grand centre de ressource multimédia et deux salles spécialisées de la série TI, à savoir une en première TI et une en Terminale TI.

### **2.2.2. Population cible de recherches des données**

Étant donné les différentes données qui constituaient notre enquête, nous avons touché plusieurs populations telles que les Inspecteurs Coordonnateurs d'informatique au MINESEC (l'ancien et le nouveau), les Inspecteurs Pédagogiques Nationaux d'Informatique au MINESEC, les Inspecteurs Pédagogiques Nationaux de Mathématiques, les Inspecteurs Pédagogiques Régionaux de Mathématiques à l'inspection située à l'enceinte du Lycée Général Leclerc, ainsi que les enseignants de mathématiques des établissements cités plus haut et les enseignants contactés via les forums whatsapp des professeurs de mathématiques.

### **2.2.3. Démarche méthodologique**

Pour mieux réaliser ce projet, nous avons choisi de faire une approche quantitative en mettant sur pied un questionnaire de neuf questions et qui a été indispensable au recueil des informations chez les enseignants de mathématiques. Ce questionnaire (*voir annexe 3*) avait pour but, de recenser les enseignants de mathématiques ayant déjà enseigné la série TI et particulièrement la classe de Première TI

- Voir la proportion des enseignants de mathématiques qui pensent que l'on doit améliorer le programme de mathématiques en vigueur pour la classe de Terminale TI ou pas.

## **2.2. Méthodologie et matérielle de la recherche**

---

- Faire une évaluation des chapitres du programme de ladite classe.
- Voir si le mode d'évaluation doit être le même pour les séries D et TI en classe de Terminale.

Ayant fait une description générale de mon questionnaire avec des objectifs globaux y afférents, nous expliquons dans la suite la méthode utilisée.

### **2.2.4. Méthodes de collecte des données**

Dans le cadre de cette étude, nous avons utilisé deux méthodes importantes à savoir : la méthode d'enquête et la méthode de recherche documentaire Ces méthodes nous ont permis de collecter les données en deux dimensions à savoir :

- × Les données primaires
- × Les données secondaires

#### **2.2.4.1. Les données primaires**

Cette collecte de données s'est faite par les descentes régulières sur le terrain dans le but de rencontrer les enseignants de mathématiques des lycées pour à partir des questionnaires (voir annexe) que nous avons montés et multipliés pour les faire remplir. Dans ce travail, nous avons pu compter sur la bonne foi des animateurs pédagogiques des lycées sus évoqués qui se sont chargés de récupérer les fiches de questionnaire pour les faire remplir par leurs collègues qui ne s'y trouvaient pas à l'établissement ce jour.

Chez les inspecteurs coordonnateurs et inspecteurs pédagogiques, un rendez-vous était pris à l'avance dans leur bureau et la méthode de recueil d'information était celle de questionnement, les questions étant préalablement montées. Les documents reçus tels que les arrêtés, les notes de service, les circulaires ... chez les inspecteurs ont été aussi une source de collectes de données assez importante dans notre étude.

#### **2.2.4.2. Les données Secondaires**

La recherche documentaire via internet a été une source de collecte de données secondaire. Grâce à internet, nous avons obtenu des articles et des mémoires dans le domaine Informatique qui nous ont permis d'acquérir les données importantes pour la rédaction de ce mémoire.

### 2.2.5. Méthodes d'analyse des données

Au terme de la collecte des données sur le terrain, chaque fiche de questionnaire a été étudiée judicieusement pour une analyse et une interprétation globale des résultats du questionnaire. En fonction des différentes questions se trouvant sur le questionnaire, nous avons consigné les résultats globaux à base des logiciels tels que WORD 2016, Excel 2016. Ce dernier logiciel nous a aidé à construire les histogrammes et les Diagrammes circulaires pour une étude graphique des résultats obtenus.

## 2.3 Présentation des résultats de recherches et discussions

Après avoir présenté les méthodes et matériels de recherches, dans la partie précédente, nous allons présenter les différents résultats obtenus lors de nos différentes descentes sur le terrain. Dans un premier temps, il sera question de présenter les résultats obtenus chez les enseignants grâce au questionnaire et enfin faire une discussion de ce qui ressort de ces résultats.

### 2.3.1. Présentation des résultats

Lors de nos multiples descentes sur le terrain, nous avons monté un questionnaire pour les professeurs de Mathématiques et qui nous a permis de regrouper les informations capitales pour notre travail de recherche. Ce regroupement d'information s'est fait tel qu'énuméré dans la partie méthode et matériel. Ainsi, nous avons pu rencontrer 58 enseignants de mathématiques partout dans l'étendue du territoire National. Les résultats de cette étude ont mené au tableau suivant :

Le tableau suivant présente les statistiques de réponses aux questions 4 et 9 du questionnaire.

### 2.3. Présentation des résultats de recherches et discussions

TABLE 2.1 – Tableau statistique des réponses au questionnaire

Numéro de question	Nombre d'enseignants répondu par :	
	Oui	Non
1	12	46
2	18	40
3	58	0
5	17	41
6	6	52
7	47	11
8	51	7

TABLE 2.2 – Tableau statistique des réponses au questions 4 et 9 du questionnaire

Numéro de questions		Nombre d'enseignants répondu par :		
		Favorable	Indécis	pas favorable
4	A	58	0	0
	B	58	0	0
	C	58	0	0
	D	58	0	0
	E	50	8	0
	F	34	20	4
	G	42	12	4
	H	4	12	40
	I	0	11	47
	J	52	6	0
	K	48	9	1
9	Langage et raisonnement Mathématiques	14	25	19
	Arithmétique	32	8	18
	Théorie des graphes : Graphe non orientée	49	8	18
	Espaces vectoriel réel	28	16	14

### 2.3.2. Discussion des résultats

Après analyse des tableaux ci-après, il en ressort de la question 5 du tableau 2.1 que 71 % d'enseignants interrogés pensent que les programmes de la série TI et série D doivent être différents. Ce qui est une proportion qui n'est pas à négliger malgré que ce nombre d'enseignants interrogés ne soit pas une motivation assez convaincante pour mettre sur pied un programme propre pour la série TI.

Le diagramme circulaire ci-dessous donne la proportion sur l'avis des enseignants par rapport à l'identité de programme en série TI et en série D.

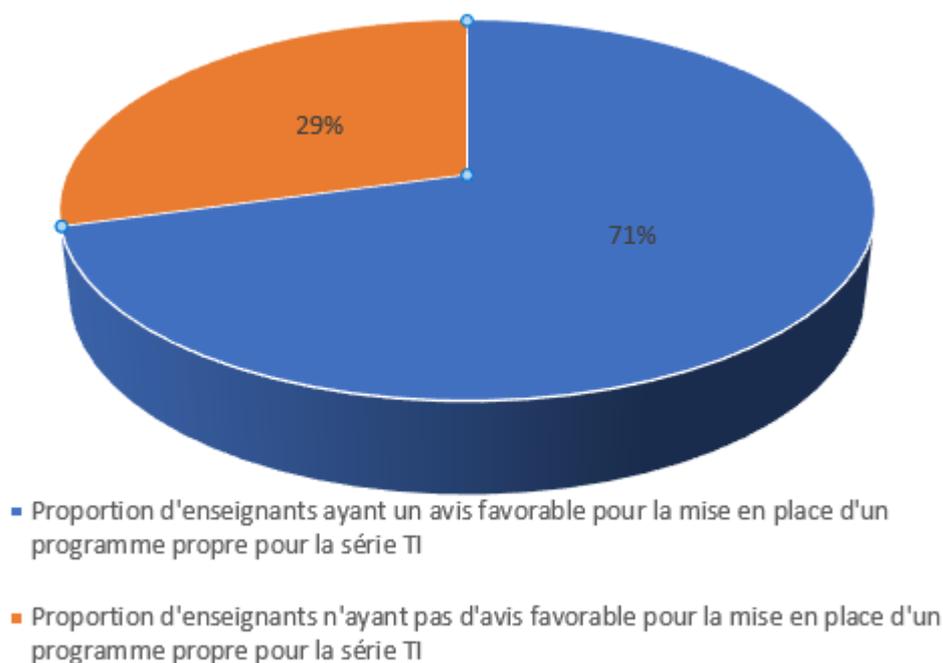


FIGURE 2.1 – Diagramme illustrant l'avis des enseignants par rapport à l'identité de programme en série TI et en série D

Nous remarquons à partir du tableau 2.3 les leçons que, d'après les Enseignants interrogés ne sont pas importantes aux élèves de la Première TI. Nous admettons que l'avis des enseignants de mathématiques sur les notions qui ont une connotation informatique n'est pas très porteur dans la mesure où très peu d'enseignants ont des notions avancées sur les notions informations pour savoir ce qu'un élève de première a besoin en mathématiques qui pourra l'aider en informatique plus tard. Cependant, il est nécessaire de s'intéresser sur cette remarque faite par ces enseignants, puisque parmi ceux-ci, on trouve d'après le tableau 2.1, qu'il y a 31,03% d'ensei-

### **2.3. Présentation des résultats de recherches et discussions**

---

gnants ayant déjà enseigné la série TI, donc mieux placés pour donner un avis par rapport au programme de mathématiques en série TI.

Après discussion avec les Inspecteurs Régionaux et nationaux de mathématiques, nous avons constaté que l'idée de mettre sur pied un programme de mathématiques propre à la série TI est d'actualité. Cela signifie qu'il y a donc urgence à penser à mettre un programme pour cette série. Le problème qui se pose est celui de savoir sur quelle base on doit s'appuyer pour élaborer ce programme. À cette question, nous pouvons dire que l'usage de la réponse aux questions 4 et 9 pourront nous donner des idées sur les notions que nous pouvons enlever et celle que nous pouvons ajouter au programme utilisé actuellement en première TI. Après discussion des résultats de notre recherche, nous pouvons nous appesantir sur cette discussion pour mieux critiquer le programme.

## 2.4 Critique du programme de mathématiques de la première TI

Après analyse des résultats obtenus sur le terrain, il en ressort que le programme faisant office du programme de mathématiques en première TI est inadapté aux besoins des élèves de cette classe au vu des finalités liées à leur série. Nous allons critiquer ce programme dans le fond et sur la forme

### 2.4.1. Critique sur la forme du programme

Sur la forme du programme, il est tellement paradoxal que le programme de la première TI et celui de la première D soient les mêmes, mais au niveau des quotas horaires, que la première D possède une heure de moins que la première TI. Il suffit donc de comparer les quotas horaires des deux séries pour comprendre qu'il y a un problème au niveau de ce programme.

On convient donc qu'au niveau des contenus, il y a des notions soit à ajouter, soit à supprimer du programme actuel et en ajouter d'autres, soit à modifier en profondeur certains chapitres et en ajouter d'autres. De plus, en se rappelant que l'un des objectifs de cette série est la poursuite des études universitaires, notamment l'entrée dans les grandes écoles d'ingénierie, il en ressort que le programme de mathématiques en série TI doit être revu et adapté aux besoins de ces bacheliers qui, une fois le baccalauréat obtenu, doivent préparer les concours tels que l'École Nationale Supérieure de Polytechnique, l'École Nationale Supérieure des Postes et Télécommunications, pour ne citer que ces deux-là. Cependant, l'entrée dans ces écoles par voie de concours écrit passe par les épreuves de Mathématiques et de physiques, qui ne sont pas souvent des épreuves accessibles à ces élèves de série TI. D'où un déséquilibre qui s'installe entre un candidat de série TI et celui de série C. De plus, lorsqu'une fois entrée dans les écoles de formations d'ingénieries ou bien à l'Université, ces étudiants font face aux Unités d'enseignements de mathématiques qu'ils n'ont pas eu le privilège d'acquérir certains prérequis qui pourraient leur permettre de mieux assimiler ces notions abordées. C'est ainsi que l'on constate certains étudiants frustrés par les unités d'enseignement de Mathématiques dans les filières scientifiques.

Suite à l'arrêté **N° 227/18/MINESEC/IGE du 23 Aout 2018**, portant redéfinition des séries et des disciplines des classes de second cycle de l'enseignement secondaire générale et modifiant certaines dispositions de la décision **N° 834/G/49/MINEDUC/ESG/IGP du 2 juillet 1974**

## 2.5. Suggestions

---

fixant les horaires dans les établissements de l'enseignement secondaire général, ainsi que les dispositions de la circulaire N°50/D/34/MINEDUC/IGP/ESG du 03 octobre 1988 portant révision des coefficients attribués aux disciplines de l'enseignement secondaire général, le quota horaire des mathématiques en Première TI passe de 6h à 4h hebdomadaire. Autant dire que le programme actuel de mathématiques dans cette classe doit être réduit considérablement pour satisfaire aux exigences imposées par le quota horaire.

### 2.4.2. Critique dans le fond du programme

Dans le fond du programme, un enfant ayant fait la série TI a besoin de bonnes bases en Mathématiques nécessaires dans sa formation pour une insertion professionnelle efficace et dans la continuité de ses études universitaires. Parlant de l'insertion professionnelle des élèves ayant un Baccalauréat TI, est-il possible qu'après le baccalauréat un élève n'ayant pas la possibilité de s'inscrire dans les écoles de formation en ingénierie ou dans une Université puisse s'auto-employer dans l'univers du numérique ? Un élément de réponse à cette question nous laisse croire que l'esprit créatif en lui-même peut susciter une motivation pour évoluer dans le domaine du numérique. D'où la nécessité d'avoir un programme de mathématiques lié à la formation professionnelle en informatique. Surtout lorsque nous savons qu'il y a des notions comme la théorie des graphes, absente au programme, qui sont indispensables aux informaticiens dans la résolution des problèmes concrets.

Il serait donc difficile de croire que le programme de mathématiques en série TI est conforme aux exigences des objectifs de la filière. Raison pour laquelle, nous passerons à la suggestion des leçons que nous trouvons justes d'être au programme et celles qui peuvent être tout simplement supprimé ou modifier le contenu, bien sûr lorsqu'on prend pour base de conception de ce programme, celui qui fait office du programme actuel.

## 2.5 Suggestions

Dans cette partie, il sera question d'apporter les éléments justificatifs des notions qui, parti du programme de la série D qui fait office de celui de la série TI actuellement, doivent être modifié en profondeur ou supprimer totalement et celles qui doivent être introduit dans ce programme. Cela doit se faire en tenant compte des exigences du quota horaire qui, dès l'année pro-

## 2.5. Suggestions

---

chaîne passera de 6h à 4h du temps hebdomadaire. Il faut cependant préciser que le programme actuel, bien que non adapté aux besoins des élèves de la première TI, comporte néanmoins les notions présentent des contenus à ne pas toucher ou qui nécessitent juste une modification en profondeur des leçons superflues. Cependant, il existe des notions indispensables à ajouter dans le programme actuel et qui permettront le renforcement des capacités des élèves de la série TI dans leur insertion professionnelle et leur poursuite d'études Universitaires.

### 2.5.1. Notion à ajouter.

#### Arithmétique

L'**Arithmétique** est une notion Mathématiques utiliser dans l'informatique pour la sécurité informatique et la cryptographie est un chapitre incontournable aux informaticiens qui une fois le Baccalauréat obtenu doit être professionnel dans le monde de l'emploi. Cependant, pour des raisons de consistances de cette notion et compte tenu du quota horaire qui sera dorénavant de 4h hebdomadaire, il serait préférable d'introduire une première partie (Propriété de  $\mathbb{Z}$ ; Divisibilité dans  $\mathbb{Z}$ ; Division euclidienne dans  $\mathbb{Z}$ ; Système de Numération décimal et binaire; Congruence modulo  $n$ ) en Première TI et de continuer avec la dernière partie en terminale TI. Une des applications directes de cette notion est d'élargir leur champ d'action dans l'écriture des algorithmes qui est une épreuve professionnelle de synthèse au probatoire TI, fondamentale pour la conception des programmes d'identification des attaques informatiques.

#### La logique mathématiques

Encore appelée **Métamathématiques**, La logique mathématiques est une branche de mathématiques qui a vu le jour à la fin du *XIX<sup>e</sup>* siècle, et s'est donnée comme objet, l'étude des Mathématiques en tant que langage. Ce chapitre est indispensable à la bonne rédaction des mathématiques. Cependant, cette notion apparaît comme incontournable dans le programme de la première TI dans la mesure où elle est étroitement liée à l'informatique et contribue dans plusieurs applications de l'informatique à l'instar de l'intelligence artificielle, qui est conçue à bases des théories et méthodes issues d'autres disciplines en particulier de la logique Mathématiques; L'informatique présente plusieurs autres applications faisant intervenir la logique mathématique telle que, dans le domaine des Bases de Données, pour la mise au point des méthodes de démonstration automatiques et la certification de programmes...

#### Espace vectoriel réel

## 2.5. Suggestions

---

L'espace vectoriel réel sert dans les algorithmes de compression d'images. Les élèves de la première TI ont besoin d'une base en espace vectoriel réel pour pouvoir aborder certains champs d'applications directes de l'informatique telles que la programmation. En effet, ils pourront voir l'utilité des matrices par exemple dans la représentation des objets comme les tableaux à plusieurs dimensions au niveau de la gestion des stocks de marchandises dans un magasin, ils peuvent également écrire un programme informatique qui permet d'effectuer des opérations sur les matrices. Cette notion compte tenu du volume et de la consistance, doit être repartie en deux parties dont une première partie qui sera vue en classe de première TI et composée de : Définition, Sous-espace vectoriel réel, Combinaison linéaire, famille liée, famille libre, famille génératrice, base d'un sous-espace vectoriel réel, dimension ; puis une seconde partie constituée de calcul matriciel qui sera vu en Terminale TI dont le programme fait l'objet d'une recherche simultanée avec ce travail.

### **Théorie des graphes non orientés**

L'histoire de la théorie des graphes débute avec le mathématicien suisse **Leonhard Euler** au XVIII<sup>e</sup> siècle et trouve son origine dans l'étude de certains problèmes, tels que celui des ponts de **Königsberg**, la marche du cavalier sur l'échiquier, le problème du coloriage de cartes et du plus court trajet entre deux points.

Il y a actuellement plusieurs types d'applications, mais la principale se rencontre en informatique. Les graphes sont une structure Mathématique particulièrement bien adaptée à l'ordinateur : ils servent de structure de données, c'est-à-dire qu'ils permettent d'organiser des ensembles d'objets (des noms, des nombres, des suites d'opérations...) de façon simple et pratique à exploiter.

Dans ce chapitre, il est question d'introduire la théorie des graphes non orientés, de définir et donner des exemples de graphes non orientés, et des notions comme la notion de circuit-cycle, Graphes planaires, Multigraphes, Graphes connexes, Graphes complets, Graphes bipartis, Circuit eulérien, Graphe planaire, Circuit hamiltonien.

Ce programme doit être adapté à la compréhension des élèves de la première TI, en se limitant aux définitions des concepts de la théorie des graphes énumérés précédemment. L'introduction de la théorie des graphes dans le programme de mathématiques en classe de première TI peut se justifier par son application directe dans la résolution des problèmes de la vie courante. Il est important que les élèves de TI soient capables de faire le lien avec les objets qu'ils manipulent au quotidien ; par exemple, un passeur doit aider un loup, une biche et un chevalier

## 2.5. Suggestions

---

à traverser une rivière. Il ne peut faire traverser qu'un des personnages à la fois et ne peut laisser seul le loup et la biche, pas plus que le chevalier et le loup. Comment peut-il faire ?

Ce problème fait intervenir la notion de graphe qu'il faut maîtriser les notions de bases sur les graphes pour pouvoir le résoudre.

Nous avons aussi le problème de la détermination du plus court chemin entre de points dans un circuit ou réseau.

Nous ne pouvons finir la justification de l'introduction de la théorie des graphes en première TI sans souligner ceci : " s'ouvrir sur la théorie des graphes, c'est s'ouvrir à de nouveaux raisonnements, c'est s'entraîner à avoir un autre regard mathématique et finalement, progresser" (Gérard Fleury et al. (2004)).

### 2.5.2. notion à retirer

#### Angles orientés

La notion de l'angle orienté en classe de première TI serait une redondance de ce qui a été vu en classe de seconde C. Nous avons donc trouvé cette leçon comme superflu et doit être retiré du chapitre "Trigonométrie" qui se résumera qu'à l'application des propriétés trigonométriques d'addition, de duplication, de linéarisation et la résolution des équations et inéquations trigonométriques.

#### Les systèmes linéaires dans $\mathbb{R}^2$

Les systèmes linéaires dans  $\mathbb{R}^2$  en classe de première TI se présentent comme une leçon de consolidation des acquis vu que cette notion est déjà vu en classe de Troisième et de seconde où les élèves apprennent déjà quatre méthodes de résolutions à savoirs : la combinaison, la substitution, la résolution graphique et le déterminant. Cette dernière méthode est vue en classe de seconde C et qui permet la résolution aisée des systèmes d'équations linéaires d'ordre 2 avec discussion paramétrique.

#### Les transformations du plan

Malgré son importance cruciale en Mathématiques, les transformations du plan ne sont pas des notions vraiment indispensables pour le moment à un élève de la classe de Première TI. Certes cette notion présente des applications assez importantes en informatique qui pour l'instant ne font pas office d'une priorité pour un élève ayant un Baccalauréat TI. L'une des raisons fortes

## 2.5. Suggestions

---

de la suppression de cette notion au programme est le fait que les notions de translations, homothéties, rotations et symétries centrales et orthogonales ont été vues en classe de Troisième et approfondit en classe de Seconde C par l'ajout des propriétés fondamentales des notions citées précédemment. Au vu de tout ceci, nous avons suggéré le retrait de ce chapitre du programme en première TI afin de libérer également l'espace de temps pour un autre chapitre.

### **Géométrie de l'espace**

Cette notion dont l'une de ses applications fortes en informatique est la configuration 3D est très importante pour les informaticiens. Cependant, cette notion de configuration 3D n'est pas nécessaire pour les élèves de leur niveau d'étude. Certes, ils en auront besoin s'ils poussent plus loin les études en informatique. En ce moment-là, il ne sera pas exclu qu'une recherche sur la notion de géométrie de l'espace soit nécessaire pour eux.

Il en résulte que le programme de mathématiques en classe de première TI doit être établie selon ces notions dont on a fait allusion dans les notions à ajouter et à retirer.

# PROPOSITION D'UN PROGRAMME DE MATHÉMATIQUES EN PREMIÈRE TECHNOLOGIE DE L'INFORMATION

---

---

Cette partie est exclusivement consacrée à la proposition d'un programme qui remplit des exigences et besoins de la série Technologie de l'information en général et aux élèves de la première TI en particulier. Nous regrouperons ce programme dans un tableau dans lequel nous retrouverons les contenus des notions à enseigner et les commentaires sur chaque notion.

Il faut toutefois souligner qu'un travail similaire a été fait pour la classe de terminale TI et les deux programmes sont liés de par la continuité de certaines notions introduites en première et en terminale simultanément.

Le programme que nous proposons, comporte sept grands thèmes à savoir : la logique Mathématiques, l'arithmétique, l'algèbre, l'analyse, l'organisation des données, la géométrie vectorielle et plane puis, la théorie des graphes. Ainsi, quatre nouveaux chapitres sont introduits à savoir l'arithmétique, le langage et raisonnement mathématiques, l'espace vectoriel réel et la théorie des graphes. Dans le but d'arrimer le quota horaire aux contenus d'apprentissage, nous avons retiré certaines notions du programme en vigueur et réduire les contenus de certains chapitres. Plus précisément, nous avons pensé que le chapitre sur les systèmes d'équations linéaires dans  $\mathbb{R}^2$  déjà vu en classes de Troisième et de Seconde pourra plutôt faire l'objet d'un rappel, les angles orientés sur la trigonométrie, les transformations du plan et la géométrie de l'espace.



<p><b>2. Logique propositionnelle</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Formules de la logique propositionnelle ;</li> <li>– Évaluation des formules propositionnelles ;</li> <li>– Tautologie, contradiction ( anti-logie ) formule satisfiable ;</li> <li>– Table de vérité ;</li> <li>– Équivalence des formules ;</li> <li>– Forme normale conjonctive et disjonctive.</li> </ul>	<p>raisonnement par disjonction des cas, recours à la contraposée, raisonnement par l'absurde.</p> <p>Ici, aucune démonstration ne sera nécessaire. L'accent sera mis sur la détermination des équivalences d'une formule, la forme normale conjonctive ou disjonctive d'une formule à l'aide de la table de vérité.</p>
<p>B) Algèbre</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fonctions polynômes du second degré ;</li> <li>– forme canonique ;</li> <li>– Équation du second degré ;</li> <li>– Signe d'une fonction polynôme du second degré ;</li> <li>– Somme et produit des solutions d'une équation du second degré ;</li> <li>– Inéquation du second degré.</li> <li>– Équations et systèmes d'équations linéaires dans <math>\mathbb{R}^3</math>.</li> <li>– Problèmes se ramenant à la résolution d'équations, d'inéquations et de systèmes ;</li> </ul>	<p>Les élèves devront être capables :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. De résoudre une équation du second degré en utilisant éventuellement le discriminant (le discriminant réduit n'est pas exigible)</li> <li>2. De déterminer le signe d'un polynôme du second degré</li> <li>3. De calculer l'une des racines d'une équation du second degré connaissant l'autre par l'utilisation de la somme ou du produit</li> <li>4. De déterminer deux nombres connaissant leur somme et leur produit On introduira des paramètres sur des exemples simples et reposant sur des problèmes concrets. Pour résoudre les systèmes dans <math>\mathbb{R}^3</math> on choisira parmi les méthodes : substitution, combinaison linéaire, méthode du pivot de Gauss.</li> </ol>

Quelques exemples simples d'équations et d'inéquations irrationnelles.	Le déterminant d'ordre trois est hors programme. La résolution de $\sqrt{ax+b} = (\leq) \alpha x + \beta$ sera un objectif raisonnable.
C) Analyse	
	On mettra en valeur l'utilité du concept de fonction pour l'étude de phénomènes continus ; on exploitera largement des situations issues de l'algèbre, de la géométrie, des sciences et techniques et de la vie économique et sociale, en marquant les différentes phases : modélisation, traitement mathématique ; contrôle et exploitation des résultats. En ce qui concerne les suites, il s'agit d'un premier contact.
<p><b>1) Fonctions numériques d'une variable réelle : généralités</b></p> <p><b>a) Représentation graphique</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fonctions associées à une fonction <math>f</math> : <math>f(x-a)</math> ; <math>f(x)+b</math> ; <math>-f(x)</math> ; <math> f(x) </math> ; <math>f(-x)</math>.</li> <li>- Application à la représentation graphique de quelques fonctions : Parité, périodicité d'une fonction. Éléments de symétrie de la courbe d'une fonction</li> </ul>	<p>On fera le lien entre la comparaison des fonctions et la position des courbes représentatives. On comparera sur <math>]0; -\infty[</math> les fonctions <math>x \mapsto x^n</math> avec <math>n \in 1, 2, 3</math> ; <math>x \mapsto \sqrt{x}</math> et <math>x \mapsto \frac{1}{x}</math>. On montrera comment à partir des courbes des fonctions ci-dessus les transformations ponctuelles permettent de construire les courbes de leurs fonctions associées ; (ex : déduire la courbe de la fonction <math>x \mapsto ax^2 + bx + c</math> à partir de la courbe de <math>x \mapsto ax^2</math> ; de même la fonction <math>x \mapsto \frac{ax+b}{cx+d}</math> à partir de <math>x \mapsto \frac{1}{x}</math> ou encore <math>x \mapsto a x  + b</math> à partir de <math>x \mapsto  x </math>) La recherche systématique des éléments de symétrie est hors programme. On se limitera à vérifier qu'un élément donné est élément de symétrie</p>

<p><b>b) Applications</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Exemples d’applications injectives, surjectives, bijectives (résolution de l’équation <math>f(x) = a</math>);</li> <li>– Exemples d’applications réciproques, de composition d’applications;</li> <li>– Image directe, image réciproque (graphiquement);</li> <li>– Restriction d’une application.</li> </ul>	<p>On pourra approfondir les notions de (image directe, image réciproque, composition des applications) déjà vues en seconde, ou faire découvrir les notions (injection, surjection, bijection, prolongement, restriction) tout au long de l’étude des fonctions numériques et des applications géométriques au programme. Il n’est donc pas question ici de faire une étude systématique des notions introduites dans le paragraphe à partir d’une panoplie d’exemples choisis pour la cause.</p>
<p>2) Suites numériques</p>	<p>Il s’agit de suites définies pour tout entier naturel mais</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Diverses façons de définir une suite; Détermination graphique des termes d’une suite.</li> <li>– Problèmes concrets permettant un premier contact avec les suites arithmétiques et géométriques</li> <li>– Approche de la notion de convergence d’une suite par conjecture graphique ou calculatrice</li> </ul>	<p>on pourra étendre les résultats obtenus aux suites définies à partir d’un certain rang. Le programme porte sur l’étude d’exemples qui seront issus le plus souvent possible de l’économie, de la biologie, des sciences physiques et de la géométrie. Les élèves devront savoir calculer les premiers termes d’une suite définie par <math>u_{n+1} = f(u_n)</math> et <math>u_0</math> et exprimer <math>u_n</math> en fonction de <math>n</math> et <math>u_0</math> dans les cas simples comme les suites arithmétiques et géométriques. L’étude des suites arithmétiques et géométriques se fera jusqu’à la détermination de la somme des <math>n</math> premiers termes. La définition de la convergence (quelque soit <math>\epsilon</math> il existe <math>\eta(\epsilon)</math>) est hors programme.</p>

<p>3) Limite-Continuité-Dérivation d'une fonction numérique</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Limite d'une fonction en un point (théorèmes admis)</li> <li>- Limite à gauche, limite à droite.</li> <li>- Extension de la notion de limite</li> <li>- Continuité d'une fonction en un point (théorème admis)</li> </ul>	<p>On s'attachera d'abord à remarquer le comportement, pour <math>x</math> voisin de zéro, des fonctions de références suivantes : <math>x \mapsto x</math>; <math>x \mapsto \sqrt{x}</math>; <math>x \mapsto x^n</math> avec <math>n \in \mathbb{N}^*</math> On donnera ensuite des exemples de fonction <math>h</math> vérifiant <math> h(x)  &lt; k f(x) </math> pour <math>x</math> voisin de zéro, où <math>f</math> est une fonction de référence et <math>k</math> un réel positif, pour dégager la notion de limite nulle en zéro. Ensuite on adoptera les définitions :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = l \iff \lim_{x \rightarrow 0} f(x) - l = 0</math> ;</li> <li>- <math>\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = l \iff \lim_{h \rightarrow 0} f(h + x_0) - l = 0</math> ;</li> </ul> <p>On admettra l'unicité de la limite. Les théorèmes sur les limites de la somme, du produit de deux fonctions, du produit d'une fonction par un scalaire, de l'inverse d'une fonction seront admis. La fonction partie entière permettra d'introduire la notion de limite à droite et à gauche. A l'occasion de l'étude d'une limite infinie en un point on introduira la notion d'asymptote verticale. La fonction partie entière sera un des exemples de fonction définie mais non continue en un point. Il n'est pas question de donner ici une panoplie de fonctions qui pourraient donner l'impression à l'élève d'avoir été fabriquées artificiellement pour les besoins de la cause, par exemple <math>f(x) = x^2 + 7</math> si <math>x \neq 1</math> et <math>f(1) = 3</math> mais on pourra mettre en évidence la notion de discontinuité sur des tracés de courbes.</p>
--	--

- Approximation locale d'une fonction par la fonction linéaire tangente.
- Fonction dérivable en un point ; nombre dérivé.
- Interprétation géométrique du nombre dérivé. Équation de la tangente en un point de la courbe représentative d'une fonction dérivable en ce point.
- Fonction dérivable sur un intervalle ; fonction dérivée
- Nombre dérivé à droite ; nombre dérivé à gauche.
- Règles admises de dérivation de la somme, du produit, du quotient de fonctions dérivables ; d'une fonction de la forme  $x \mapsto f(ax+b)$ .
- Énoncé du théorème donnant le sens de variation d'une fonction dérivable sur un intervalle à partir du signe de sa dérivée.

On étudiera l'approximation par une fonction affine au voisinage de zéro, des fonctions qui à  $h$  associent :  $(1+h)^2$  ;  $(1+h)^3$  ;  $\frac{1}{1+h}$  ;  $\sqrt{1+h}$ . On mettra en évidence l'influence de la taille de l'intervalle sur la qualité de l'approximation. On pourra aborder la notion de nombre dérivé soit sous l'aspect cinématique (vitesse instantanée d'un mobile) soit sous l'aspect géométrique (tangente à une courbe en un point). Les développements limités sont hors programme. On pourra faire remarquer qu'il est inutile (si cela n'est pas explicitement demandé) de déterminer l'équation de la tangente pour pouvoir la tracer. La notion de dérivée seconde pourra être abordée mais la dérivée d'ordre supérieur à deux est hors programme.

<p>4) Étude et représentation graphique de fonctions</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fonction polynôme de degré inférieur ou égal à 3</li> <li>– Fonction <math>x \mapsto \frac{ax^2+bx+c}{dx+e}</math> Avec <math>a \neq 0</math> et <math>d \neq 0</math> (mise en évidence sur des exemples de la notion d'asymptote oblique)</li> <li>– Utilisation de la représentation graphique pour la résolution d'équations ou d'inéquations du type <math>f(x) = g(x)</math>; <math>f(x) \leq g(x)</math>.</li> </ul>	<p>Dans cette partie, on mettra en œuvre les notions vues précédemment sur des exemples que l'on cherchera les plus simples possibles (l'objectif étant ici de savoir étudier une fonction pour pouvoir en tracer la courbe et non d'évaluer les capacités des élèves au calcul algébrique). Les procédures d'auto - contrôle des calculs grâce à la courbe ou aux comparaisons variations - limites sont à mettre en place. Les règles sur les limites en l'infini des fonctions polynômes seront données aux élèves. On introduira ici la notion d'asymptote horizontale. L'étude générale des branches infinies est hors programme. Pour la mise en évidence de l'asymptote oblique, on écrira <math>f(x)</math> sous la forme <math>ax-b+\epsilon(x)</math> où est une fonction qui tend vers zéro lorsque <math>x</math> tend vers l'infini</p>
<p>D) Arithmétiques</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Propriété de <math>\mathbb{Z}</math>;</li> <li>– Divisibilité dans <math>\mathbb{Z}</math>;</li> <li>– Division euclidienne dans <math>\mathbb{Z}</math>;</li> <li>– Système de Numération décimal et binaire ;</li> <li>– Congruence modulo <math>n</math>;</li> </ul>	<p>L'élève devra savoir passer du système décimal au système binaire et inversement. On se limitera à ces deux systèmes de numération. Les règles de calcul sur les congruences seront énoncées et sans démontrées. On pourra comme application de la congruence voir la détermination du reste de la division euclidienne et les critères de divisibilité en base 10. Il faut rappeler que les compétences attendues ici ne sont pas les démonstrations des propriétés, mais plutôt leurs applications.</p>
<p>E) Équation Trigonométrique</p>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Équations <math>\sin x = a</math> , <math>\cos x = a</math> (utilisation des représentations graphiques)</li> <li>- Fonction tangente (tan); équation <math>\tan x = a</math></li> <li>- Formules usuelles de transformations trigonométriques. Résolution de l'équation <math>a\cos x + b\sin x + c = 0</math></li> </ul>	<p>On donnera une interprétation géométrique des solutions des équations : <math>\sin x = a</math> ; <math>\cos x = a</math> ; <math>\tan x = a</math> ; <math>\sin x &lt; a</math> ; <math>\cos x &lt; a</math> ; <math>\tan x &lt; a</math> en utilisant le cercle trigonométrique.</p>
<b>F) Organisation des données</b>	
<p>1) Statistique</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Séries statistiques regroupées en classes ; représentations graphiques : histogrammes, courbes cumulatives, polygones des effectifs.</li> <li>- Caractéristiques de position : classe modale, moyenne, médiane(<b>sa détermination se fera par interpolation linéaire</b>)</li> <li>- Caractéristiques de dispersion : variance, écart type</li> </ul>	<p>À partir des séries statistiques présentant un regroupement en classes, on consolidera les notions vues en seconde. On ajoutera aux représentations graphiques vues en seconde, les histogrammes et les courbes des fréquences cumulées.</p>

<p>2) Dénombrement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Nombre d’applications d’un ensemble fini dans un autre ensemble fini ;</li> <li>– Arrangements ;</li> <li>– Permutations dans un ensemble fini ;</li> <li>– Combinaisons ;</li> </ul>	<p>2) Dénombrement Cette partie pourra être traitée en même temps que la partie A algèbre 1. Les formules : <math>A_n^p = \frac{n!}{(n-1)!}</math> et <math>C_n^p = \frac{n!}{(n-1)! \cdot p!}</math> pourront être amenées par des exemples simples. Elles seront admises et exigibles. La démonstration de la relations : <math>C_n^p = C_n^{n-p} =</math> et <math>C_n^p + C_n^{p+1} = C_{n+1}^{p+1}</math> qui permettent de construire le triangle de Pascal n’est pas une compétence exigée.Elle sera admise. On donnera la formule de binôme. On indiquera les deux notations <math>C_n^p</math> et <math>\binom{n}{p}</math> avec <math>p \leq n</math>. Les activités devront rester très concrètes et en cohérence avec l’environnement des élèves (exercices sur les jeux, les tirages)</p>
<b>G) Théorie des graphes</b>	
<p>Graphe non orienté</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Notion de circuit-cycle ; Graphes planaires ; Multigraphes ; Graphes connexes ; Graphes complets ; Graphes bipartis ; Circuit eulérien ; Graphe planaire ; Circuit hamiltonien.</li> <li>– Vocabulaire élémentaire des graphes : sommets, sommets adjacents, arêtes, degré d’un sommet, ordre d’un graphe, chaîne, longueur d’une chaîne, graphe complet, distance entre deux sommets, diamètre, sous-graphe stable, graphe connexe, nombre chromatique, chaîne eulérienne.</li> </ul>	<p>Etant donné que les graphes sont articulés sur deux grandes parties à savoir les graphes orientés et les graphes non orientés, la partie réservée à la classe de première sera uniquement basée sur les graphes non orientés. Résolution de problèmes conduisant à la modélisation d’une situation par un graphe non orienté, éventuellement étiqueté ou pondéré et dont la solution est associée :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– à l’existence d’une chaîne ou d’un cycle eulérien ;</li> <li>– à la recherche d’une plus courte chaîne d’un graphe pondéré ou non ;</li> <li>– à la caractérisation des mots reconnus par un graphe étiqueté et, réciproquement, à la construction d’un graphe étiqueté reconnaissant une famille de mots.</li> </ul>
<b>H) Géométrie plane</b>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Barycentre de 2, 3, 4 points pondérés</li> <li>- Applications du produit scalaire et du barycentre - Recherche de lieux géométriques (lignes de niveau) - Équations paramétriques et cartésiennes d'un cercle. Équations de la tangente à un cercle</li> </ul>	<p>Un des objectifs est d'utiliser les résultats du domaine vectoriel pour pouvoir les exploiter dans l'étude des configurations. Bien que la notion de vecteur soit très présente, il s'agit ici de faire de la géométrie du point et non de la géométrie liée aux espaces vectoriels. À partir des exercices simples, on s'assurera que les élèves savent opérer avec les vecteurs (somme, produit avec un scalaire, produit scalaire) On s'assurera que les quatre expressions du produit scalaire sont connues des élèves.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>\vec{u} \cdot \vec{v} = \vec{OA} \cdot \vec{OB'}</math> où <math>\vec{u} = \vec{OA}</math>; <math>\vec{v} = \vec{OB'}</math> et B' le projeté orthogonal de B sur la droite (OA).</li> <li>- <math>\vec{u} \cdot \vec{v} = \ \vec{u}\  \cdot \ \vec{v}\  \cos(\vec{u}, \vec{v})</math> <math>\vec{u}</math> et <math>\vec{v}</math> non nuls.</li> <li>- <math>\vec{u} \cdot \vec{v} = xx' + yy'</math> avec (x,y) et (x',y') étant les coordonnées de <math>\vec{u}</math> et <math>\vec{v}</math> dans une base orthonormée du plan.</li> <li>- <math>\vec{u} \cdot \vec{v} = \frac{1}{2} (\ \vec{u}\  \cdot \ \vec{v}\  - \ \vec{u} - \vec{v}\ )</math></li> </ul> <p>Les élèves devront savoir que le barycentre de deux points appartient à la droite définie par ces points. Un élève devra savoir placer géométriquement un barycentre, trouver ses coordonnées, connaître et utiliser les propriétés d'invariance du barycentre lorsqu'on multiplie les coefficients par un réel non nul et du théorème du barycentre partiel.</p> <p>Sur des exemples, le calcul vectoriel permettra d'associer des points pour obtenir des propriétés d'alignement ou de concours. On pourra ainsi démontrer que les médianes d'un triangle sont concourantes en l'isobarycentre.</p> <p>Les lignes de niveau étudiées seront celles des applications suivantes : <math>M \mapsto MA^2 + MB^2</math>; <math>M \mapsto MA^2 - MB^2</math>; <math>M \mapsto \vec{MA} \cdot \vec{MB}</math></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lignes de niveau</li> </ul>	

<p><b>Application linéaire</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Espaces vectoriels sur <math>\mathbb{R}</math> ; définition et exemples</li> <li>– Sous espace vectoriel, combinaisons linéaires, vecteurs linéairement dépendants, linéairement indépendants, bases, dimension d'un espace vectoriel.</li> <li>– Coordonnées d'un vecteur dans une base donnée</li> <li>– Applications linéaires d'un plan vectoriel dans lui-même : définitions, propriétés, noyau et image d'une application linéaire, composée d'applications linéaires</li> </ul>	<p>On partira des vecteurs du plan pour introduire la notion d'espace vectoriel. on évitera les exemples trop théoriques comme les espaces vectoriels de fonctions, de suites ... Il s'agit de précision de vocabulaire. On pourra signaler les formes linéaires. Le cas des applications linéaires d'un vectoriel E vers un espace vectoriel F pourra faire l'objet de travaux dirigés.</p>
--	--

Nous vous proposons à **l'annexe 4**, un tableau donnant le programme actuel et le programme proposé précédemment en classe de première TI au Cameroun.

---

---

## ✠ Portée pédagogique ✠

---

**Réflexion didactique :** Ce travail est une contribution à l'enseignement des Mathématiques au secondaire principalement dans la série TI récemment créée dans l'enseignement secondaire général au Cameroun.

La rédaction de ce mémoire nous a donné l'occasion de proposer un programme de mathématiques en classe de première de ladite série qui pourra aider les Inspecteurs Pédagogiques de Mathématiques à mettre en place dans les années à venir un programme de cette classe selon l'approche par les compétences. S'il arrivait que ce travail soit pris en compte par les inspecteurs Mathématiques, ça sera une grande satisfaction de notre part et surtout une grande portée dans la pédagogie.

**Recherche et construction des connaissances :** Dans l'élaboration de ce travail, nous nous sommes interrogés sur les contenus mathématiques à proposer au programme de la classe de première TI. Pour ce fait, nous avons exploiter plusieurs méthodes de recherches parmi lesquelles des recherches documentaires et d'enquête à l'aide d'un questionnaire dans le but de recueillir les informations utiles auprès des enseignants de mathématiques. Ces recherches nous ont conduits d'une part à parcourir de façon générale le programme actuel en Première TI à partir du livre programme. L'avis des enseignants à travers le questionnaire nous a édifiés sur le travail à élaborer. Enfin, un apprentissage forcé au logiciel latex qui nous a servi de saisir la totalité de ce travail, nous a été un grand bien dans la réalisation de ce projet. Toutes ces techniques apprises au cours de l'élaboration de ce travail nous sera une importance capitale une fois sur le terrain.

---

---

## ✧ **Recommandation d'ordre générale** ✧

---

---

Étant donné que la mise sur pied d'un programme de Mathématiques en première TI au Cameroun est en cours de réalisation par les inspecteurs pédagogiques de Mathématiques, Nous les recommandons de prendre ce programme que nous avons proposé pour appui, afin d'en réaliser un programme propre selon les approches par les compétences. Nous suggérons aussi que les épreuves de mathématiques ne soient plus les mêmes en série TI et en série D.

---

---

## ✠ Conclusion générale et perspectives ✠

---

---

Parvenu au terme de notre travail consacré au **Projet de programme de Mathématiques en Première Technologie de l'Information au Cameroun**, il était question pour nous de trouver une méthodologie à utiliser pour réunir les informations importantes dans l'élaboration du dit programme. Pour y parvenir, nous avons mis sur pied un système de questionnaire que nous avons utilisé pour rencontrer les enseignants qui ont déjà enseigné en Première TI, pour avoir leur avis sur les questions telles qu'indiquées sur la fiche de questionnaire (*voir annexe*). En plus des questionnaires, les enquêtes et des entretiens auprès des inspecteurs nationaux d'informatiques et les inspecteurs nationaux et régionaux de Mathématiques, ont été menés sur les informations concernant des notions de Mathématiques en Première TI ayant étroitement des liens avec l'Informatique, leur avis sur le programme qui fait office du programme actuel de la Première TI. Pour mieux mener à bien ce travail, nous avons régulièrement multiplié les descentes dans les établissements scolaires afin de discuter avec les animateurs pédagogiques de Mathématiques, et de leur soumettre notre questionnaire pour pouvoir nous fixer sur les contenus Mathématiques que l'on pourrait enlever ou ajouter dans le programme actuel.

Les résultats de l'étude ont révélé que la plupart des enseignants de Mathématiques sont unanimes pour une amélioration du programme en Première TI et ont désapprouvé l'idée d'avoir le même programme avec celui de la Première D. En ce qui concerne l'ajout de certaines notions comme l'arithmétique, l'espace vectoriel réel, la logique Mathématiques et la théorie des graphes dans le programme de la Première TI, on a constaté d'après le tableau 2.1 que le pourcentage des enseignants de mathématiques adhérant à ces notions est considérable. Les objectifs spécifiques qui nous ont permis de concevoir ce projet sont les suivants :

- Analyser le programme en vigueur actuel de la série TI ;
- Critiquer le programme actuel afin de préciser les leçons qui sont, soit des superflus et donc à retirer, soit des leçons incomplètes qu'il faut compléter ;

- 
- Suggérer les notions à modifier en profondeur, et les notions à ajouter au programme.

Notre travail est reparti en trois chapitres, le premier chapitre a consisté à faire une Présentation de la série Technologie de l'Information. De là, nous précisons la date de création de la série TI, les objectifs de ladite série et ses débouchés, la durée de formation et la condition de d'ouverture de cette série et enfin, Présenter le programme de mathématiques faisant office du programme actuel en première TI. Dans le deuxième chapitre, nous avons décrit la méthodologie de recherche, la population cible, les zones d'étude, la présentation des résultats de la recherche, la critique du programme de mathématiques de la première TI, en passant par une critique sur le fond du programme actuel et sur sa forme, enfin une suggestion sur les notions à ajouter et à retirer du programme actuel à été faite. Le troisième chapitre porte uniquement sur la proposition d'un programme en première TI passant par toutes les consignes qui y vont avec ceci-ci.

En espérant que nos suggestions seront prise en considération par les responsables de la division des programmes, sans toutefois avoir la prétention d'avoir proposé un programme de mathématiques "parfait" pour la classe de Première TI, nous restons à votre entière disposition pour des éventuelles critiques et suggestions.

Après avoir proposé ce programme de mathématiques pour la classe de Première TI, nous aimerions faire un découpage de ce programme par module afin d'arrimer ce dernier au système de l'approche par les compétences.

---

---

## ✧ Bibliographie ✧

---

---

- [1] Arrêté Numéro 53/D/43/MINEDUC/SG/IGP/ESG portant définition des programmes de mathématiques des classes du second cycle de l'enseignement secondaire général du 12 Août 1998.
- [2] Arrêté Numéro 25/11/MINESEC/CAB/DU 13 janvier 2011 portant création de la série Technologie de l'Information (TI) dans l'Enseignement Secondaire Général.
- [3] Arrêté Numéro 194/11 MINESEC/IGE/IP-INFO DU 01 Septembre 2011 portant définition des horaires et coefficients applicables dans les classes relevant de la série Technologies de l'Information (TI)
- [4] Arrêté Numéro 227/18/MINESEC/IGE du 23 Août 2018 portant redéfinition des séries et des disciplines des classes du second cycle de l'Enseignement Secondaire Général, et modifiant certaines dispositions de la décision Numéro 834/G/49/MINEDUC/ESG/IGP du 02 juillet 1974 fixant les horaires dans les établissements de l'enseignement général [...].
- [5] Gérard Fleury ; Martine Chabanat ; Véronique Juillac ; Daniel Thiriet, GRAPHERS AU LYCEE, Institut de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques, Complexe Scientifique des Cézeaux, Université Blaise Pascal, juin 2004.
- [6] Inspection de pédagogie chargée de l'informatique, Réflexion sur une implantation adéquate de la série technologie de l'information (TI) dans notre pays du 8 juin 2012.
- [7] ilairefeumo.over-blog.com, l'intégration de l'informatique dans l'enseignement secondaire au Cameroun.
- [8] Lymvision.unblog.fr, Nouveaux programmes d'informatiques : Enjeux et Défis, consulté le 17 octobre 2018 à 18h20 mn.

## Bibliographie

---

- [9] MINESEC, Présentation de la filière technologie de l'information (TI), Inspection de pédagogie chargée de l'enseignement de l'informatique, 15 Juillet 2011.
- [10] Note de service Numéro 56/12 MINESEC/IGE/IP-INFO DU 20 MARS 2012, conditions d'ouverture de la série technologie de l'information (TI) et Modalités de mise en stage des élèves.
- [11] Programme d'informatique, classe de 4<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> au Cameroun, Ministère des enseignements secondaire, inspection générale des enseignements, Décembre 2014
- [12] [https ://facsciences.uy1.cm](https://facsciences.uy1.cm), le Département d'Informatique- Faculté des Sciences, Consulté le 14 Mars 2019 à 15h40 mn
- [13] [www.uy1.uninet.cm](http://www.uy1.uninet.cm), Université de Yaoundé 1-Sapientia-collativa-cognitio, consulté le 21 Avril 2019 à 3h36 min.
- [14] [WWW.digitalbusiness.africa](http://WWW.digitalbusiness.africa), l'ouverture de la filière TI se fera progressivement, consulté le 19 Septembre 2018 à 13h52.
- [15] [WWW.education.gouv.fr](http://WWW.education.gouv.fr), programme d'enseignement de mathématiques classes terminale des séries technologiques STI2D et STL, spécialité SPCL, bulletin officiel Numéro 8 du 13 octobre 2011, consulté le 13 Octobre 2018 à 17h20 mn.

---

---

## ✠ Annexes ✠

---

**Annexe 1 :** Arrêté Numéro 25/11/MINESEC/CAB/DU 13 janvier 2011 portant création de la série Technologie de l'Information (TI) dans l'Enseignement Secondaire Général.

**Annexe 2 :** Présentation de la filière technologie de l'information (TI), Inspection de pédagogie chargée de l'enseignement de l'informatique, 15 Juillet 2011.

**Annexe 3 :** Questionnaire

**Annexe 4 :** Tableau donnant le programme actuel et le programme proposé de Mathématiques en classe de première Technologie de l'information au Cameroun.

## **QUESTIONNAIRES ADRESSES AUX ENSEIGNANTS DE MATHÉMATIQUES**

Chers enseignants,

Dans le cadre de notre mémoire à l'école normale supérieure de Yaoundé, nous avons entrepris un travail de recherche portant sur le Thème « **Projet de programme de Mathématiques en classe de Première TI au Cameroun** ». Votre contribution à la réalisation de ce projet nous est indispensable. A cet effet, nous vous prions de répondre aux questions suivantes en toute honnêteté et sans appréhension.

Cochez les cases correspondant à votre réponse

1. Avez-vous déjà été animateur pédagogique d'un établissement ayant la série TI ?  
 Oui  Non
2. Avez-vous déjà enseigné en série TI ?  
 Oui  Non
3. Avez-vous une idée du programme de mathématiques enseigné en première TI ?  
 Oui  Non
- 4.

Veillez remplir le tableau suivant en cochant dans la case correspondante :  
1=Favorable ; 2= Indécis (ni d'accord, ni en désaccord) et 3 = pas favorable.

Nous vous proposons les chapitres du programme de Mathématiques en classe de Première TI. Compte tenu du quota horaire hebdomadaire qui passe de 6h à 4h, et surtout vu les objectifs alloués pour cette série, s'il vous était donné d'enlever certains enseignements de ce programme, lesquels enlèverez-vous ?

Chapitres	1	2	3
A. -Equations et inéquations dans $\mathbb{R}$ . - système linéaire dans $\mathbb{R}^2$ et $\mathbb{R}^3$ .			
B. Fonctions numériques d'une variable réelle			
C. Limite et continuité – Dérivation d'une fonction numérique			
D. Etudes et représentation graphique de fonctions numériques.			
E. Suites numériques			
F. Trigonométrie			
G. Barycentres			
H. Transformations du plan			
I. Géométrie dans l'espace. -orthogonalité			

-Projection orthogonale sur un plan, sur une droite			
J. Statistiques.			
K. Dénombrement.			

5. Pensez-vous que le programme de la série TI et la série D doivent être identiques ?

Oui

Non

6. Lorsque vous enseignez en Première TI, vous êtes t'il déjà arrivé de faire le lien avec l'informatique pour résoudre les problèmes ?

Oui

Non

7. Lors des évaluations, vos épreuves sont-elles harmonisées avec celles de la série D comme à l'examen officiel ?

Oui

Non

8. Partagez-vous l'idée selon laquelle le programme de mathématiques de la série TI doit être différent de celui de la série D ?

Oui

Non

9. En vue d'améliorer ce programme de Mathématiques en Première TI, nous avons proposé quelques leçons que nous trouvons nécessaire dans ce programme. Etes vous de même avis que nous ? (Cochez la case correspondante)

1=Favorable ; 2= Indécis (ni d'accord, ni en désaccord) et 3 = pas favorable.

Notions à ajouter	1	2	3
<b>Langage et raisonnement Mathématiques- logiques propositionnelles</b>			
<b>Arithmétique</b> : Propriété de $\mathbb{Z}$ ; Divisibilité dans $\mathbb{Z}$ ; Division euclidienne dans $\mathbb{Z}$ ; Système de Numération décimal et binaire ; Congruence modulo n.			
<b>Théorie des graphes : Graphe non orientée</b> Notion de circuit-cycle ; Graphes planaires ; Multigraphes ; Graphes connexes ; Graphes complets ; Graphes bipartis ; Circuit eulérien ; Graphe planaire ; Circuit hamiltonien			
<b>Espaces vectoriels réels</b> : Définition, sous-espace vectoriel réel, Combinaison linéaire, famille liée, famille libre, famille génératrice, base d'un sous-espace vectoriel réel, dimension.			

Un commentaire si possible :

.....

.....

.....

.....

.....

