

MATHÉMATIQUES

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs design d'espace se réfère aux dispositions de l'arrêté du 8 juin 2001 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de techniciens supérieurs.

Les dispositions de cet arrêté sont précisés pour ce BTS de la façon suivante :

I. - Lignes directrices

1. - Objectifs spécifiques de la section

L'enseignement des mathématiques a pour objectif de fournir des outils pour la physique et les disciplines professionnelles mais aussi de faire réfléchir sur ces outils. Il contribue à développer chez l'étudiant une certaine autonomie lui permettant de comprendre ce qui se passe quand on applique certaines procédures pré - construites. Il contribue également à l'acquisition d'une vision dans l'espace et à la maîtrise des diverses représentations planes de celui-ci.

L'enseignement de la géométrie est en relation avec ceux de l'atelier de conception pour l'espace géométrique, de sémiologie pour la perspective, d'informatique appliquée pour la modélisation géométrique.

2. - Organisation des contenus

C'est en fonction de ces objectifs que l'enseignement des mathématiques est conçu ; il peut s'organiser autour de quatre pôles :

- étude la géométrie plane et dans l'espace
- initiation au calcul vectoriel
- étude des fonctions usuelles c'est-à-dire exponentielles puissances et logarithmes et application aux courbes planes définies par une représentation paramétrique
- initiation à quelques notions employées en art appliqué, en particulier on fera une information sur les fractales.

II. - Programme

Le programme de mathématiques est constitué des modules suivants :

- **Fonctions d'une variable réelle** à l'exception des paragraphes b) c) où est ajouté le TP suivant :

Exemples de tracé de courbes définies par une représentation paramétrique :
 $x = f(t) ; y = g(t)$

On privilégiera l'aspect esthétique de ces courbes.
Les étudiants doivent savoir déterminer la tangente en un point où le vecteur dérivé n'est pas nul.
Aucune connaissance sur l'étude des points singuliers et des branches infinies n'est exigible.

- **Calcul vectoriel**
- **Modélisation géométrique 1**
- **Représentation de l'espace (module spécifique)**

REPRESENTATION DE L'ESPACE

L'objectif est de familiariser l'étudiant avec les objets usuels de l'espace et avec leurs diverses représentations planes. Il acquiert une capacité à voir dans l'espace très utile dans les disciplines professionnelles. Le cours sera illustré par des manipulations des logiciels à la disposition des étudiants.

a) Points, droites, plans dans l'espace ; intersections de droites et de plans ; représentation dans un repère cartésien.

On n'effectuera les calculs de coordonnées de points d'intersection que sur des exemples très simples, les cas plus complexes sont traités par ordinateur.

b) Solides usuels : prisme, pyramide, cylindre, cône, solides platoniciens.

Après les définitions on mettra en évidence les invariants et semi-invariants des transformations, les effets sur angles, aires, volumes.

c) Translation, rotation, symétries, homothétie dans l'espace.

Seront étudiées les propriétés utiles pour l'étude élémentaire des représentations planes de l'espace.

d) Projection sur un plan : projection conique, projection parallèle à une direction.

On donnera les équations réduites des coniques, les propriétés focales, on indiquera les liens avec l'intersection d'un cône et d'un plan.

e) Notions sur les coniques.

La démonstration des théorèmes de Dandelin est hors programme.

f) Angle de droite, angle dièdre, principales lignes trigonométriques, relations trigonométriques dans le triangle

On privilégiera l'aspect trigonométrie, outil pour l'étude des projections.

TRAVAUX PRATIQUES

1) Introduction à la géométrie descriptive : projection sur deux plans de droites et plans représentés par deux droites, rabattement, détermination de points d'intersection.

On présentera quelques exemples variés, on recherchera les angles représentés en vraie grandeur.

2) Développement des solides du programme.

3) Exemple de représentation en perspective cavalière, en perspective conique.

4) Vision stéréoscopique, évaluation des distances, application à la stéréogramme.

On mettra en évidence que la vision binoculaire se formalise par la comparaison de deux projections coniques

FONCTIONS D'UNE VARIABLE REELLE

On se place dans le cadre des fonctions à valeurs réelles ou complexes, définies sur un intervalle de \mathbb{R} , qui servent à modéliser mathématiquement de « phénomènes continus ». Les étudiants devront savoir traiter les situations qui se prêtent à une telle modélisation.

On consolidera les acquis sur les fonctions en tenant compte, notamment sur les limites, des programmes de mathématiques suivis antérieurement par les étudiants.

Ce module de programme énumère les fonctions intervenant dans les autres modules d'analyse, modules où figurent les rubriques de travaux pratiques concernant ces fonctions.

En particulier dans l'ensemble de ces modules, on utilisera largement les moyens informatiques (calculatrice, ordinateur), qui permettent notamment de faciliter la compréhension d'un concept ou d'une méthode en l'illustrant graphiquement, numériquement ou dans un contexte lié à la spécialité considérée, sans être limité par d'éventuelles difficultés techniques.

Les calculs à la main, nécessaires pour développer la maîtrise des méthodes figurant au programme, ont leur cadre défini dans les rubriques de travaux pratiques, le plus souvent dans la colonne de commentaires.

Le champ des fonctions étudiées se limite aux fonctions usuelles suivantes :

a) Fonctions en escalier,
fonctions affines par morceaux,
fonction exponentielle $t \rightarrow \exp t$ ou $t \rightarrow e^t$,
fonction logarithme népérien $t \rightarrow \ln t$,
fonctions puissances $t \rightarrow t^\alpha$ où $\alpha \in \mathbb{R}$,
fonctions circulaires,
fonctions qui se déduisent de façon simple des précédentes par opérations algébriques ou par composition.

Comparaison des fonctions exponentielle, puissances et logarithme au voisinage de $+\infty$.

b) Fonctions circulaires réciproques ; on donnera leurs dérivées.

c) Fonctions $t \rightarrow e^{it}$ et $t \rightarrow e^{\alpha t}$ avec $\alpha \in \mathbb{C}$.

Les représentations graphiques doivent jouer un rôle important.

Selon les besoins des autres disciplines (chimie, acoustiques...), on pourra mentionner la fonction logarithme décimal $x \rightarrow \log x$, mais aucune connaissance à ce sujet n'est exigible dans le cadre du programme de mathématiques.

La dérivabilité de ces fonctions sera admise.