

ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

Deuxième degré de transition

PROGRAMME DE L'OPTION « DESSIN D'APPLICATION SCIENTIFIQUE »

DEUXIEME DEGRE DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

OPTION COMPLEMENTAIRE : DESSIN D'APPLICATION SCIENTIFIQUE

DEUXIEME DEGRE DE TRANSITION

A. Définition.

Le dessin d'application scientifique doit être considéré comme le mode de représentation graphique se rapportant logiquement à la géométrie plane et à la géométrie euclidienne. Ses principes directeurs, ses méthodes de raisonnement et ses modèles d'analyse y font directement références.

B. Objectif général.

Au deuxième degré de l'enseignement de transition (général et technique), la finalité du cours de dessin scientifique réside dans l'acquisition des capacités qui en conditionnent la pratique intelligente et correcte, du double point de vue :

- assimilation réflexive des mécanisme de représentation
- réalisation exacte des constructions graphiques.

C. Objectifs spécifiques.

Dans la perspective de l'objectif général, il faut définir les secteurs essentiels de la formation de l'élève :

a) Domaine cognitif.

- Compréhension intuitive et analytique des formes et des structures géométriques ;
- Détermination raisonnée des traits signifiants de la représentation graphique par rapport aux éléments significatifs de la réalité observée ;
- Coordination réversible entre l'image mentale d'un objet géométrique et l'image dessinée de cet objet.

b) Domaine psycho-moteur.

- Précision dynamique des manipulations intervenant dans le dessin aux instruments (latte, équerre, té, compas) ;
- Habileté et soin dans l'exécution des constructions géométriques et dans le tracé des projections orthogonales.

D. PROGRAMME

a) Corrélation « SAVOIR » et « SAVOIR-FAIRE ».

Dans l'approche du dessin scientifique, au niveau des 3^e et 4^e années de l'enseignement secondaire, les notions théoriques doivent s'intégrer de manière opérationnelle dans le processus d'apprentissage du savoir-faire graphique.

Autrement dit, tout acte technique (construction d'une figure ou représentation projective d'un solide) doit être sous-tendu par un travail d'investigation raisonnée définissant le *pourquoi* et le *comment* du tracé à réaliser (localisation et interdépendance des éléments constitutifs).

C'est au professeur d'organiser didactiquement l'interaction de la recherche sur le plan conceptuel et de la construction sur le plan graphique. Il convient que l'analyse réflexive soit associée en permanence à l'élaboration des dessins. Cette conjonction gagne à être soutenue par une visualisation et une matérialisation des éléments mis en œuvre.

La modélisation des formes et des structures (maquettes tridimensionnelles) et la représentation en perspective (croquis et schémas) sont de nature à faciliter l'appréhension des questions relatives à la spatialité des êtres géométriques, et consécutivement à provoquer la compréhension des problèmes portant sur les projections orthogonales.

D'autre part, si l'enseignement du dessin scientifique doit éviter les pièges de la théorisation, il demande néanmoins la connaissance des concepts de base et l'usage d'un vocabulaire précis. L'acquisition de ce bagage conceptuel et lexical doit se faire à travers les activités pratiques.

b) Développement du curriculum.

Dans les limites qui lui sont assignées, c'est-à-dire deux périodes hebdomadaires en 3^e et 4^e années, le cours de dessin scientifique doit se concevoir comme une suite de situations d'enseignement-apprentissage, à l'intérieur desquelles se développent les activités formatives devant amener les élèves à atteindre les objectifs préétablis.

c) Matières à enseigner.

La liste des matières énoncées ci-après définit le minimum exigible en tant que programme de notions et de constructions à traiter.

1. Géométrie plane.

Objectif opérationnel : développer les capacités d'élaboration et d'exécution concernant les constructions géométriques à deux dimensions :

1° par l'analyse et la réalisation de constructions mathématiquement structurées et dimensionnées ;

2° par l'apprentissage des techniques instrumentales afférentes au tracé et à la mise au net des figures dites géométriques.

FIGURES et CONSTRUCTIONS REMARQUABLES « à l'aide du compas » :

En 3^{ème} année

- 1.1. Perpendiculaires et médiatrices.
 - perpendiculaires à une droite passant par un point P :
 - a) situé sur la droite
 - b) en dehors de la droite
 - c) en bout de la droite
 - d) en bout et en dehors de la droite
- 1.2. Division de segments de droite
 - division en un nombre pair de parties égales
 - division en un nombre impair de parties égales
- 1.3. Angles remarquables et bissectrices.
 - angles de 90°, 45°, 22°30' et 11°15'
 - angles de 90°, 60°, 30° et 15°
- 1.4. Division du cercle et polygones réguliers
 - division en un nombre pair de parties égales
 - division en un nombre impair de parties égales
- 1.5. Raccordements simples
 - Tangente à une circonférence par un point extérieur
 - Raccordement de deux circonférences par une droite
 - Raccordement de deux circonférences par un arc de rayon donné
- 1.6. Courbes symétriques à plusieurs centres
 - ovales : a) petit axe donné b) grand axe donné
 - anse de panier à trois centres

En 4^{ème} année.

- 2.1. Courbes « Lieux géométriques ».
 - Ellipse, parabole, hyperbole
 - Tangentes à ces courbes :
 - a) par un point de la courbe
 - b) par un point extérieur à la courbe
 - c) parallèle à une direction donnée

N.B. Des applications découlant des constructions étudiées doivent être réalisées sur papier de dessin et doivent faire l'objet d'une mise au net, au crayon ou à l'encre suivant les capacités respectives des élèves : 4 en 3^{ème} année
5 en 4^{ème} année

2. Géométrie à trois dimensions.

Objectif opérationnel : sur la base d'une investigation et d'une analyse réflexive de modèles tridimensionnels (et de schémas perspectifs), initier aux principes généraux du système des projections orthogonales (2 et 3 vues) :

1° par la construction des projections représentatives de solides géométriques simples ;

2° par la pratique à la fois intuitive et raisonnée des projections orthogonales relativement à la figuration de solides géométriques, aménagés par assemblage ou par clivage ;

PROJECTION ORTHOGONALES : principes directeurs et méthodes de construction.¹

En 3^{ème} année.

3.1. Solides géométriques simples :

- Polyèdres droits et réguliers : cubes, prismes, pyramides, ...
 - a) base dans le PH
 - b) base dans le PV

- corps ronds réguliers : sphères, cylindres, cônes
 - a) base dans le PH
 - b) base dans le PV

En 4^{ème} année

4.1. Solides géométriques « associés » :

- cube et prisme superposés
- cube et prisme accolés (par une arête ou par une face)
- pyramide et prisme jumelés (par une face commune)

4.2. Solides prismatiques « façonnés » :

- parallélépipèdes rectangles avec entaille parallèle aux arêtes
- parallélépipèdes rectangles avec enlèvement prismatique
- cubes avec clivage simple et régulier

N.B. Des travaux d'application dérivant des notions étudiées doivent être réalisés sur papier de dessin et faire l'objet d'une mise au net, au crayon ou à l'encre, en tenant compte des capacités individuelles des élèves : 6 travaux en 3^{ème}
6 travaux en 4^{ème}

E. RECOMMANDATIONS METHODOLOGIQUES

1. Formes didactiques

La stratégie didactique doit être pensée en fonction des objectifs qui sont respectivement assignés aux activités de formation. Selon que ces objectifs procèdent de la théorie ou de la pratique, c'est-à-dire qu'il concernent soit l'assimilation de notions cognitives, soit l'acquisition d'habiletés techniques, il convient d'approprier et de particulariser didactiquement les méthodologies d'enseignement. Pour répondre efficacement à telle ou telle intention pédagogique, les activités se basent tantôt sur l'induction (ou la déduction), tantôt sur l'apprentissage imitatif de procédés d'exécution. Par exemple, dans le domaine des projections orthogonales, l'investigation, l'analyse réflexive, l'heuristique s'imposent de préférence à la transmission systématique des notions.

Par contre, dans le domaine du dessin géométrique aux instruments, il s'agit davantage d'un entraînement itératif à l'application précise de règles, avec référence à des procédures explicitées par le professeur.

¹ L'utilisation de la planche à dessin, du té et de l'équerre est fortement recommandée.

2. Matériel didactique.

La transmission des notions de spatialité géométrique et des moyens de représentation graphique s'y rapportant, sont parmi les actes d'enseignement ceux qui demandent un maximum de perspicacité et de cohérence didactiques. Ceci suppose non seulement que l'enseignant explique clairement mais qu'il rende visible et tangible ce qui n'apparaît pas toujours comme simple et évident aux yeux des élèves. Cela exige le recours fréquent aux moyens de concrétisation et de visualisation des notions à transmettre.

Un dièdre articulé (= projectographe), quelques cartons (= plans), tiges métalliques (= droites), solides opaques et transparents (= corps géométriques), judicieusement utilisés, constituent les aides de la conceptualisation. Dans le même ordre, la visualisation graphique (dessins en perspective) des structures tridimensionnelles ouvre la voie à la compréhension et à la mémorisation.

Lorsqu'il s'agit de schémas de démonstration au tableau noir, il est recommandé d'employer la perspective trimétrique ².

3. Travaux – témoins des activités d'apprentissage

Les marques concrètes du développement éducationnel des élèves se trouvent dans l'ensemble des travaux graphiques qu'ils réalisent, au fur et à mesure de leur avancement dans la connaissance et la maîtrise du dessin scientifique.

Cette production prend des formes variées :

- a) croquis projectifs et perspectifs, exécutés sur papier quadrillé, à l'occasion des activités d'initiation, de recherche et de contrôle ;
- b) constructions aux instruments, tracés géométriques, projections orthogonales, mises au net, exécutées sur papier de dessin, à l'occasion d'exercices d'application ou à titre d'examens.³

Le professeur est tenu d'assurer régulièrement la correction et l'évaluation des travaux.⁴

L'appréciation porte respectivement sur les trois dimensions capacitaires des élèves :

- | | |
|---|---|
| 1) capacité de RESTITUTION = | mémorisation des notions enseignées en classe ; |
| 2) capacité d'EXECUTION = | mise en œuvre des techniques et des procédures enseignées ; |
| 3) capacité d'EXPLOITATION des ACQUIS = | Résolution de problèmes |

² La perspective trimétrique permet d'adopter des angles de fuite qui évitent la superposition des verticales.

³ Tous les travaux sont conservés à l'intérieur d'une farde avec les notes de cours. Ils doivent porter le nom de l'élève, la classe à laquelle il appartient et la date d'exécution.

⁴ Réf. Circulaire I/JD/MJD/85/1990 du 16/12/1985