



Ecoles européennes

Bureau du Secrétaire Général
Unité de développement pédagogique

Ref.: 2010-D-571-fr-2

Orig.: FR

S4-S7 PROGRAMME DE MATHÉMATIQUES ANNEES 4 à 7 DU SECONDAIRE

Caractéristiques du support technologique

APPROUVE PAR LE COMITE PEDAGOGIQUE MIXTE DES 4 ET 5 FEVRIER 2010 A BRUXELLES

Entrée en application en septembre 2010

Présentation générale

Ce document est destiné à décrire les caractéristiques du support technologique qui doit accompagner les programmes de mathématiques des classes de 4^{ème} à 7^{ème} du secondaire dans les Ecoles européennes, que ce soit dans le cadre d'une utilisation en classe par l'enseignant, ou dans celui d'une utilisation par les élèves pendant les cours, à domicile ou lors des tests, les examens et l'épreuve du baccalauréat.

Ce support technologique doit également pouvoir être utilisé avec profit dans les autres disciplines scientifiques. Afin de pouvoir être retenu pour l'utilisation aux Ecoles européennes le support technologique doit satisfaire à toutes les caractéristiques énumérées dans le présent document.

1. Une utilisation multi plateformes

Le support technologique doit pouvoir être utilisé selon deux modes:

1.1 Avec un logiciel sur ordinateur

- par le professeur dans une salle de classe équipé d'un ordinateur relié à un vidéoprojecteur ;
- par les élèves en salle ICT ou à domicile.

1.2 Sur une unité « mobile »

- par le professeur dans une salle de cours classique ;
- par les élèves pendant les cours, les tests, les examens et l'épreuve du baccalauréat ;
- par les élèves qui n'ont pas accès à un ordinateur à domicile ;
- par les élèves en salle d'étude, en laboratoire de sciences, en économie etc.

Les deux modes d'utilisation doivent offrir les mêmes fonctionnalités et utiliser les mêmes commandes, avec la même syntaxe.

2. Utilisation, sauvegarde et échange de documents.

Le support technologique doit permettre de travailler sur des documents incluant différents modules disponibles. On doit pouvoir sauvegarder ces documents comme des fichiers classiques et les transférer entre ordinateurs et unités mobiles.

Les fichiers doivent être compatibles : le fait qu'un document ait été initialement créé sur un ordinateur, ou sur une unité mobile doit être sans incidence sur son utilisation ultérieure : il doit être possible d'en poursuivre l'utilisation sur n'importe laquelle de ces deux plateformes.

3. La conception modulaire du support technologique

Le support technologique doit permettre l'utilisation interactive des modules suivants :

3.1 Le module de géométrie dynamique

Il doit permettre au moins :

- la construction des figures géométriques usuelles ;
- la modification des éléments de celle-ci ;
- la manipulation interactive de ces éléments ;
- le relevé des mesures de longueurs, d'aires, d'angles, de la pente d'une droite etc. ;
- la création d'animations de figures géométriques et la recherche de lieux géométriques.

3.2 Le module graphique interactif

Ce module doit permettre l'étude des fonctions, des familles de fonctions à un ou plusieurs paramètres et la mise en évidence de leurs propriétés.

Le support doit au moins disposer des outils suivants :

- cadrage manuel ou automatisé ;
- recherche des points remarquables ;
- affichage simultané de plusieurs courbes ;
- utilisation d'un ou plusieurs curseurs « paramètres » ;
- manipulation des courbes de fonctions de façon interactive.

3.3 Cohabitation des différents types d'objets géométriques et graphiques

Il est nécessaire :

- d'avoir une interaction aisée entre les deux types d'objets (objets géométriques et/ou représentations graphiques) ;
- de pouvoir représenter différents types d'objets simultanément dans un même module.

3.4 Le module de calcul formel

Ce module doit permettre :

- de mener à bien tous les calculs décrits dans le programme d'algèbre et d'analyse : arithmétique, fractions rationnelles, factorisation ou développement d'expressions, résolution d'équations, calcul de dérivées, de primitives, produit scalaire, produit vectoriel, déterminants etc. ;
- d'effectuer des dénombrements (nombre de combinaisons, nombre de permutations...) ainsi que d'utiliser les lois de probabilité et les distributions cumulatives associées (loi binomiale, loi normale etc.) ;
- de faciliter l'étude pas à pas de problèmes, pour permettre notamment aux élèves de se concentrer sur l'apprentissage de l'algorithme de résolution d'une équation, tout en éliminant les risques d'erreurs de calcul.

3.5 Interaction entre le module de calcul et le module de géométrie dynamique

Il doit être possible de :

- définir un objet géométrique en utilisant les valeurs de certaines variables définies dans le module de calcul ;
- inversement, de récupérer les valeurs de certaines grandeurs géométriques dans des variables utilisables dans le module de calcul.

3.6 Le tableur

L'utilisation d'un tableur s'avère très utile en mathématiques dans plusieurs domaines, et tout particulièrement pour l'étude des suites et pour celle des statistiques.

Le support technologique doit disposer d'un tableur permettant :

- tous les traitements classiques : références relatives ou absolues, recopie rapide d'une formule, représentations classiques (diagrammes en bâtons, histogrammes, diagrammes à secteurs circulaires), calcul des éléments statistiques associés ;
- l'interaction dynamique avec les autres modules ;
- d'effectuer des calculs formels directement dans le tableur ;
- la compatibilité par un copier-coller de données provenant d'une autre source.

3.7 Un outil pédagogique pour les statistiques

Outre le tableur, le support technologique doit disposer d'un outil pédagogique spécifique permettant de :

- créer et d'ajuster un nuage de points en plaçant une droite mobile que l'on pourra librement déplacer ;
- d'obtenir directement une régression linéaire ;
- de travailler à partir des données contenues dans le tableur ;
- d'offrir tous les types de représentations graphiques.

3.8 L'éditeur de texte

Le support technologique doit inclure un module éditeur de texte permettant :

- de saisir des textes comportant des formules mathématiques, des notations relatives à la géométrie et d'en évaluer la valeur sans avoir besoin d'ouvrir le module de calcul ;
- de créer des documents destinés pour l'évaluation des connaissances des élèves pour donner des consignes aux élèves etc.

4. Conditions particulières liées à l'utilisation lors d'un examen

Afin d'éviter toute fraude, le support technologique doit disposer d'un **mode spécial « examen »** dans lequel seules les ressources standards de la calculatrice, ainsi que les documents explicitement mis à disposition pour cet examen pourront être utilisés pendant la durée de l'épreuve.

Ce mode de fonctionnement ne nécessite pas l'effacement (et donc la perte potentielle) des données contenues dans la calculatrice avant le début de l'examen. Il s'agit simplement d'en interdire l'accès de manière temporaire et facile à mettre en œuvre.

5. Conditions particulières liées à l'utilisation en sciences

5.1 Unités et constantes

Afin de mieux répondre aux besoins de l'enseignement scientifique de l'enseignement des sciences, le support technologique doit permettre d'utiliser directement les constantes physiques usuelles et de travailler sur des nombres avec des unités.

5.2 Capteurs

L'unité mobile doit disposer d'un port permettant de raccorder différents capteurs, d'enregistrer les données obtenues dans un tableur et d'analyser de façon interactive les données ainsi captées à l'aide des différents modules du support technologique. Cette utilisation doit être possible en dehors d'un laboratoire de sciences, dans des salles de cours classiques ou lors de sorties pédagogiques.

6. Caractéristiques physiques de l'unité mobile

- Le logiciel de l'unité mobile doit pouvoir être mis à jour afin d'éviter le changement régulier de l'unité mobile elle-même.
- Lors d'un travail sur l'unité mobile, la taille de l'écran devra être suffisante pour permettre la manipulation d'objets géométriques, l'étude de représentations graphiques, l'affichage de formules de calculs.
- L'unité mobile doit avoir un écran couleur avec une résolution graphique de 480×640 pixels ou à défaut, une résolution graphique d'au moins 240×320 pixels avec 16 niveaux de gris.
- L'unité mobile doit disposer d'un clavier alphabétique, d'un clavier scientifique, de la possibilité de brancher une souris et au moins un dispositif de pointage permettant de se substituer à l'utilisation d'une souris.
- La communication entre l'unité mobile et toute autre périphérique doit se faire via un câble de connexion USB standard ou par des modes de communication sans fil permettant un verrouillage simple de l'échange de données lors des tests, des examens et de l'épreuve du baccalauréat.

7. Choix du support à mettre en œuvre dans le cadre des programmes de mathématiques

Les programmes sont totalement indépendants de l'utilisation d'un support technologique spécifique.

Les fonctionnalités requises par le support ont été étayées avec toutes les précisions dans le présent document.

Sur la base de ce document, un groupe d'experts, présidé par l'inspecteur du secondaire auprès des Ecoles européennes responsable pour les mathématiques et assisté par des coordinateurs de mathématiques émanant des Ecoles européennes, choisira le type exact du support technologique à mettre en œuvre dans le cadre d'application des programmes.

Ce groupe d'expert reconsidérera régulièrement sa décision sur la base du présent document et en fonction des futures évolutions technologiques.

Le support technologique retenu doit garantir une durée de vie d'au moins 4 ans afin d'éviter tout changement de l'unité mobile pendant le parcours du cycle complet défini par les classes de 4 à 7 du cursus secondaire des Ecoles européennes.