

Emploi de l'informatique dans le programme de 1^{ère} S

Analyse

Chapitre Généralités sur les fonctions

extrait de programme :

Sens de variation et représentation graphique d'une fonction de la forme $u+\lambda$, λu , la fonction u étant connue. Sens de variation de $u \circ v$, u et v étant monotones.	On travaillera, à l'aide de grapheurs, sur des familles de courbes représentatives de fonctions associées à deux fonctions données u et v : $u+\lambda$, λu , $u+v$, $ u $, $x \alpha u(\lambda x)$ et $x \alpha u(x+\lambda)$.	On remarquera à l'aide de contre-exemples qu'on ne peut pas énoncer de règle donnant dans tous les cas le sens de variation de $u+v$ ou de $u \circ v$.
Résolution de l'équation du second degré. Étude du signe d'un trinôme.	On aboutira ici aux formules usuelles donnant les racines et la forme factorisée d'un trinôme du second degré.	On fera le lien entre les résultats et l'observation des représentations graphiques obtenues à l'aide d'un grapheur.

1) On a donc, clairement à étudier sur grapheur l'obtention des courbes de $x \rightarrow f(x+a)$, $x \rightarrow f(x)+b$, $x \rightarrow f(a.x)$, $x \rightarrow b.f(x)$, $x \rightarrow |f(x)|$ à partir de la courbe de f . Ainsi que celle de $f+g$.

Obligatoire dans le programme. [cf mes TD 2 et 3]

2) La recherche des contre-exemples sur le sens de variation de $f+g$ et fg peut être facilitée par le grapheur ou la calculatrice.

3) Le sens de variation de $f \circ g$ peut être découvert par grapheur ou calculatrice (trouver seul les intervalles où étudier la monotonie de $f \circ g$) [cf mon TD4]

4) Des résolutions d'équations merdiques comme $\cos(x)=x/200$ avec calculatrice ou autres avec des formes de questions ouvertes... (en DM par exemple)

5) Liens entre paraboles et signe et racines du trinôme du second degré : un logiciel de géométrie dynamique me semble bien adapté.

extrait de programme :

Certaines notions informatiques élémentaires (boucle, test, récursivité, tri, cheminement dans des graphes, opérations sur des types logiques) font partie du champ des mathématiques et pourraient être objets d'enseignement dans cette discipline. Compte tenu de l'horaire imparti et des débats en cours, il n'est proposé ici aucun chapitre d'informatique. Néanmoins, l'élève devra mettre en œuvre, notamment sur sa calculatrice, les notions de boucle et test.

6) Le calculs des racines du trinôme, sa forme canonique peut être l'objet d'un programme sur calculatrice où on met en œuvre un test. Fortement adapté ici.

Chapitre Dérivée

extrait de programme :

Approche cinématique ou graphique du concept de nombre dérivé d'une fonction en un point.	Plusieurs démarches sont possibles: passage de la vitesse moyenne à la vitesse instantanée pour des mouvements rectilignes suivant des lois horaires élémentaires (trinôme du second degré dans un premier temps); zooms successifs sur une représentation graphique obtenue à l'écran de la calculatrice.	On ne donnera pas de définition formelle de la notion de limite. Le vocabulaire et la notation relatifs aux limites seront introduits sur des exemples puis utilisés de façon intuitive.
---	--	--

7) L'introduction du concept de nombre dérivée et de tangente peut donc faire l'objet d'un TD informatique avec grapheur. Largement suggéré dans le programme.

On construira point par point un ou deux exemples d'approximation de courbe intégrale définie par: $y' = f(t)$ et $y(t_0) = y_0$ en utilisant l'approximation $\Delta f \approx f'(a) \Delta t$. On pourra observer sur grapheur ou tableur l'erreur commise dans le cas où on connaît une expression de la fonction y .

8) Un TD sur l'algorithme de Newton sur l'équation différentielle $y' = f(t)$ paraît inévitable.

Lien entre signe de la dérivée et variations.

On étudiera, sur quelques exemples, le sens de variation de fonctions polynômes de degré 2 ou 3, de fonctions homographiques ou de fonctions rationnelles très simples. On introduira les notions et le vocabulaire usuels (extremum, majorant, minorant) et, de l'étude du sens de variations, on déduira des encadrements d'une fonction sur un intervalle.

9) les tracés des courbes de f et f' et des tangentes sur différents exemples sur grapheur doit permettre de construire le lien entre variation de f et signe de f' .

Chapitre Comportement asymptotique de fonction

extrait de programme :

Asymptotes verticales, horizontales ou obliques.

On étudiera, sur des exemples très simples (fonctions polynômes de degré 2 ou 3, fonctions rationnelles du type $x \alpha ax + b + h(x)$ avec h tendant vers 0 en $+\infty$ ou $-\infty$), les limites aux bornes de l'intervalle de définition et les asymptotes éventuelles.

On s'appuiera sur l'intuition; les résultats usuels sur les sommes et produits de limites apparaîtront à travers des exemples et seront ensuite énoncés clairement.

10) Trouver les limites à partir du graphique est essentiel : Le dynamisme d'une figure permettant de voir le mouvement d'un point sur la courbe avec ses coordonnées permet de construire ce savoir faire. L'outil informatique me paraît ici fondamental pour construire l'intuition de l'élève.

Chapitre Suites

extrait de programme :

Calcul des termes d'une suite sur calculatrice ou tableur; observation des vitesses de croissance (resp. de décroissance) pour des suites arithmétiques et des suites géométriques.

On veillera à faire réaliser sur calculatrice des programmes où interviennent boucle et test.

Comparaison des valeurs des premiers termes des suites $(1+t)^n$ et $1+nt$ pour différentes valeurs de t (en lien avec la notion de dérivée).

On utilisera au choix une des définitions suivantes pour la convergence d'une suite vers a :

Tout intervalle ouvert contenant a contient tous les termes de la suite sauf un nombre fini d'entre eux.

On pourra étudier numériquement, sur ordinateur ou calculatrice, le temps de doublement d'un capital placé à taux d'intérêt constant, la période de désintégration d'une substance radioactive, etc.

Tout intervalle ouvert contenant a contient tous les termes de la suite à partir d'un certain rang.

On montrera avec des exemples la variété de comportement de suites convergeant vers une même limite.

Dans ce chapitre, il y a embarras du choix !

11) programmation de la calculatrice pour mise en œuvre d'une boucle avec test. Obligatoire dans le programme.

12) Les TD sur un capital placé, désintégration des atomes sont quasiment obligatoires, la calculatrice ou le tableur indispensables.

13) Dans la « définition » intuitive de limite de suite, un td peut être adapté (calculatrice, ou logiciel de géométrie dynamique) pour trouver à partir de quel rang la suite rentre dans le tuyau (le tuyau et sa largeur pouvant être modifier).

14) La visualisation des suites $(1+t)^n$ et $1+nt$ permettent de faire la comparaison.

Géométrie

Chapitre Espace

Sections planes Sections planes d'un cube, d'un tétraèdre.	Pour aborder ces problèmes, les élèves pourront s'aider de manipulations de solides et d'un logiciel de géométrie.
--	--

15) Il faut clairement faire un TD sur des sections planes de solides

Repérage cartésien dans l'espace. Distance entre deux points en repère orthonormal.	En particulier, équation de quelques objets de l'espace : plans parallèles aux plans de coordonnées ; sphère centrée à l'origine, cône de sommet l'origine et cylindre, chacun ayant pour axe un axe du repère
---	--

16) Géospace (version gratuite dès septembre 2007) est si bien adapté à cette ligne du programme qu'on ne peut se passer de DM ou TD sur sphère, cône et plans...

Chapitre géométrie vectorielle (espace et plan), barycentre, produit scalaire & lieu

Barycentre de quelques points pondérés dans le plan et l'espace. Associativité du barycentre. Produit scalaire dans le plan ; définition, propriétés. Applications du produit scalaire : projeté orthogonal d'un vecteur sur un axe ; calculs de longueurs.	On utilisera la notion de barycentre pour établir des alignements de points, des points de concours de droites. Équation d'une droite à l'aide d'un vecteur normal, équation d'un cercle défini par son centre et son rayon ou par son diamètre. Calculs d'angles, de longueurs et d'aires sur des figures planes en liaison avec le produit scalaire.	La notion de barycentre, utile en physique et en statistique, illustre l'efficacité du calcul vectoriel. On évitera toute technicité. On n'étendra pas le produit scalaire à l'espace. On pourra faire le lien avec le travail d'une force.
---	--	---

17) En TD, l'observation de l'influence des masses sur la position du barycentre de 2 points, débouchant sur un théorème et une démonstration peut être envisagé. (logiciel de géométrie dynamique)

18) Un TD et/ou un DM sur des lieux utilisant des barycentres (comme celui donné dans la base TS2006-07). (logiciel de géométrie dynamique)

19) Un TD sur un alignement ou parallélisme . (td de type bac, logiciel de géométrie dynamique)

20) En TD, par observation, arriver à énoncer la propriété-définition du produit scalaire avec les projetés orthogonaux sur un axe variable (travail d'une force par exemple)

21) Géogébra est particulièrement adapté pour trouver des équation de cercles ou de droites... on peut imaginer la découverte de certaines particularités (comme $x/a+y/b=1$ passant par $A(a ;0)$ et $B(0,b)$... ?)

Chapitre Lieu & transformations

Transformations Translations et homothéties dans le plan et l'espace : définitions ; image d'un couple de points ; effet sur l'alignement, le barycentre, les angles orientés, les longueurs, les aires et les volumes ; image d'une figure (segment, droite, cercle).	Toutes les transformations connues seront utilisées dans l'étude des configurations, pour la détermination de lieux géométriques et dans la recherche de problèmes de construction, en particulier au travers des logiciels de géométrie.
Lieux géométriques dans le plan.	Les logiciels de géométrie dynamique seront utilisés pour visualiser certains lieux. On choisira quelques exemples mettant en évidence la diversité des méthodes de recherche(propriétés des configurations, vecteurs, produit scalaire, transformations, géométrie analytique). On veillera à traiter des cas nécessitant de démontrer une double inclusion.

21) De multiples situations géométriques où interviennent les transformations peuvent et doivent être exploitées

par des logiciels de géométrie dynamiques : par exemple, des composées d'homothéties et de translations et rotations... Trouver un lieu (TD de type bac) ou observer, énoncer et démontrer une propriété du type « la composée de 2 rotations est une rotation de centre ... » ou encore une par une figure dynamique permettant de trouver des invariants d'une configuration amenant à la démonstration d'une propriété de la figure ou encore une construction géométrique avec contrainte... Il y a de quoi faire au moins 4 TD :

- une démonstration -un lieu - une découverte de propriété une construction

Probabilité statistiques

Chapitre statistique

extrait de programme :

On observera l'influence des valeurs extrêmes d'une série sur l'écart-type ainsi que la fluctuation de l'écart-type entre séries de même taille. L'usage d'un tableur ou d'une calculatrice permettent d'observer dynamiquement et en temps réel, les effets des modifications des données.

L'objectif est de résumer une série par un couple (mesure de tendance centrale; mesure de dispersion). Deux choix usuels sont couramment proposés: le couple (médiane; intervalle interquartile), robuste par rapport aux valeurs extrêmes de la série, et le couple (moyenne; écart-type). On démontrera que la moyenne est le réel qui minimise $\sum (x_i - x)^2$, alors qu'elle ne minimise pas $\sum |x_i - x|$. On notera s l'écart-type d'une série, plutôt que σ , réservé à l'écart-type d'une loi de probabilité.

23) faire une simulation sur tableur avec les différents calculs statistiques qui font apparaître la stabilisation des fréquences, l'influence des valeurs extrêmes sur les différentes mesures.

24) même chose avec la calculatrice (avec de la programmation)

Chapitre probabilité

extrait de programme :

Modélisation d'expériences aléatoires de référence (lancers d'un ou plusieurs dés ou pièces discernables ou non, tirage au hasard dans une urne, choix de chiffres au hasard, etc.).

On simulera des lois de probabilités simples obtenues comme images d'une loi équirépartie par une variable aléatoire (sondage, somme des faces de deux dés, etc.).

Le lien entre loi de probabilité et distributions de fréquences sera éclairé par un énoncé vulgarisé de la loi des grands nombres. On expliquera ainsi la convergence des moyennes vers l'espérance et des variances empiriques vers les variances théoriques; on illustrera ceci par des simulations dans des cas simples. On pourra aussi illustrer cette loi avec les diagrammes en boîtes obtenus en simulant par exemple 100 sondages de taille n , pour $n = 10; 100; 1000$.

25) Simulations de lois ; comparaisons entre valeurs théoriques et empiriques