Partie I

OUTILS DE BASE : REVISIONS

Ça y est, c'est les vacances et vous vous êtes enfin installé sur le matelas pneumatique dont vous rêviez depuis le mois de février (peut-être même depuis le mois de septembre). Bien sûr, pour que tout le monde ne vous prenne pas pour un gros paresseux, vous avez décidé d'arborer fièrement votre cahier de vacances *Method'S*, histoire de montrer à tout le monde que vous avez décidé de prendre votre destin en main, comme en témoignent les remarques du genre « oh, dis donc t'as du courage ! » ou « Tu t'y mets déjà ? » Soudain, une angoisse : et si ce qui vous attendait était incompréhensible, inabordable, et si vous étiez obligé de reposer ce livre tout découragé, en essuyant les remarques de ceux qui vous entourent : « Eh bien ça n'aura pas duré longtemps ! ».

Heureusement, nous avons pensé à vous comme le prouve la présence de cette première partie ! En effet, cette première partie, à ne pas négliger, vous rappellera en douceur ce que vous saviez faire en seconde et que vous avez déjà oublié, ce qui vous sera utile pour la deuxième partie, nouvelle, mais du coup abordable ! Alors, heureux (ou heureuse) ?

Au programme de cette première partie donc, des révisions sur les fonctions, sur les vecteurs et sur la trigonométrie.

Ensuite, dans la deuxième partie nous réutiliserons tout cela.

En tête de chapitre et pour débuter l'échauffement : rappel des méthodes de *Method'S Seconde* à garder à portée de main (levez les bras), puis séance de Vrai ou Faux (levez bien la jambe droite), et enfin séance d'exercices (levez bien la gauche).

Sortez votre crayon noir (ou piquez celui de votre petite sœur qui l'utilise pour son sudoku et qui vient d'aller se baigner, ou celui de votre grand-mère qui l'utilise pour ses mots-croisés et qui est partie voir *Derrick*), c'est parti !

Note : il n'est pas utile de vous mettre en tenue pour cet entraînement. Vous pouvez garder vos tongs et votre fauteuil favori, tout devrait se passer en douceur.

1 LES FONCTIONS

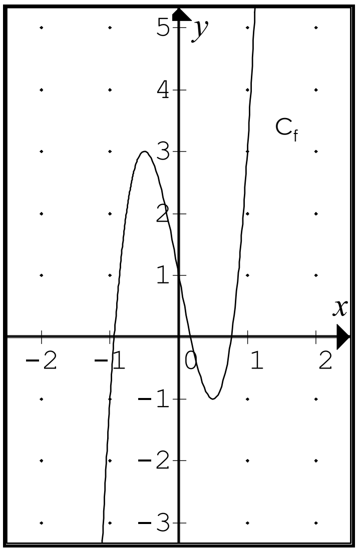
LES METHODES DE SECONDE qu'il faut avoir en tête :

- ❑ Méthodes pour déterminer des images et des antécédents
- ❑ Méthodes pour déterminer l'ensemble de définition d'une fonction
- ❑ Méthodes pour déterminer un tableau de variations, des extrema et des encadrements
- ❑ Méthodes pour construire une courbe
- ❑ Méthodes sur les fonctions usuelles (fonction linéaire, fonction affine, fonction carrée, fonction inverse).

▶ Cf. *Méthod'S Seconde*, chapitres 3 pour le détail de ces méthodes.

VRAI OU FAUX ?

1. On donne ci-dessous la courbe C_f d'une fonction f.



	VRAI	FAUX
a. 1 a pour image 4 par f	☐	☐
b. $f(1)=0$	☐	☐
c. $f(0)=1$	☐	☐
d. 3 admet pour antécédents $-0,5$ et 1 par f	☐	☐
e. -1 admet deux antécédents	☐	☐
f . 0 admet trois antécédents	☐	☐
g. Pour $-1 \le x \le 0$, on a : $-1 \le f(x) \le 3$	☐	☐
h. Le maximum de f sur l'intervalle $[-2;1]$ est 3	☐	☐
i. Le minimum de f sur l'intervalle $[0;1]$ est 0	☐	☐

2. Soit f une fonction dont on donne le tableau de variations ci-dessous :

x	–5		3		6		9
f	–3	↗	7	↘	–2	↗	6

a. f admet pour maximum 9 et pour minimum –5	☐	☐
b. f s'annule trois fois	☐	☐
c. f est strictement croissante sur l'intervalle $[3;6]$	☐	☐

EXERCICES

❐ Exercice 1

Déterminer les ensembles de définition des fonctions suivantes :

a) $f : x \to f(x) = \dfrac{1}{x}$

b) $g : x \to g(x) = \dfrac{1}{x+1}$

c) $h : x \to h(x) = \dfrac{1}{2x-3}$

d) $i : x \to i(x) = \dfrac{1}{(x+2)(x-3)}$

❐ Exercice 2

Déterminer les ensembles de définition des fonctions suivantes :

a) $a : x \to a(x) = \sqrt{x}$

b) $b : x \to b(x) = \sqrt{x+1}$

c) $c : x \to c(x) = \sqrt{2x-3}$

d) $d : x \to d(x) = \sqrt{(x+2)(x-3)}$

❐ Exercice 3

Soit $f : x \to f(x) = \dfrac{2x+1}{x-3}$.

Déterminer les images par f de 0 ; 1 et $\dfrac{5}{2}$.

❐ Exercice 4

Soit $g : x \to g(x) = x^2 - 1$.

Déterminer les antécédents (éventuels) par g de 0 ; 3 et -2.

❐ Exercice 5

Tracer en 30 secondes la courbe de la fonction carrée (c'est une parabole).

❐ Exercice 6

Tracer en 30 secondes la courbe de la fonction inverse (c'est une hyperbole).

A QUOI SERVENT LES MATHS ?

EPISODE 1. LES INNOVATIONS TECHNOLOGIQUES

Difficile, oui difficile d'imaginer que les fichues équations que l'on résout en classe de seconde peuvent servir à quelque chose. C'est vrai que lorsque l'on assiste aux cours de maths, notre esprit peut vite vagabonder et s'égarer dans de hautes pensées philosophiques : à quoi ça sert tout cela ?

Les arguments et les réponses pourtant ne manquent pas, mais souvent votre prof qui n'a pas le temps de sortir du programme, stressé par l'idée qu'il n'aura pas le temps de le boucler, n'ose pas perdre une heure à vous expliquer en quoi les maths sont une porte ouverte à un domaine infini d'applications pratiques et bien sûr technologiques.

Vous aurez peut-être du mal à le croire mais ce sont les équations (et le travail qu'ont accompli les hommes pour les résoudre) qui ont permis l'envol technologique considérable auquel on assiste de manière très visible au moins depuis deux siècles.

Oui, c'est parce que l'on sait résoudre les équations (au moins de manière approchée) que les avions volent (les équations provenant d'essais en soufflerie), les voitures vrombissent, et les trains roulent.

Oui, c'est grâce aux équations, à l'étude des courbes que l'architecture et le génie civil ont formidablement progressé, l'exemple le plus récent et le plus visible étant sans doute le fantastique Viaduc de Millau.

Enfin, c'est grâce aux travaux successifs très théoriques en logique que les ordinateurs fonctionnent, se perfectionnent, que la robotisation, l'intelligence artificielle et l'apprentissage autonome des machines sont en marche et que le dernier film d'action à la mode est saisissant parce qu'il utilise des effets spéciaux spectaculaires créés par des moteurs informatiques perfectionnés et extrêmement performants.

Aujourd'hui, il y a un enjeu fantastique à la recherche d'énergie (on dit que les ressources en pétrole s'épuisent), les mathématiques ont été développées dans ce domaine : recherche nucléaire, recherche et extraction de nouvelles énergies fossiles.

Ceci n'est que le premier épisode des applications possibles des mathématiques.

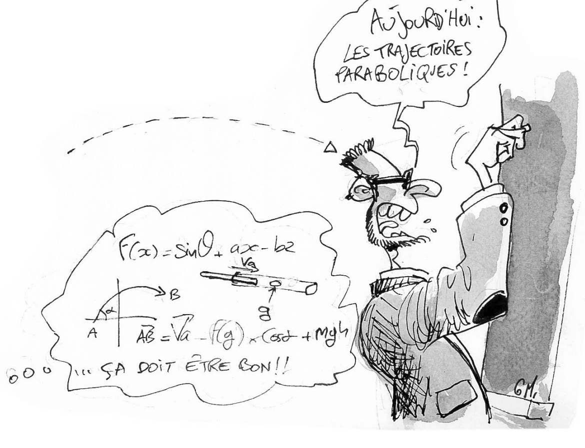
On peut se dire une chose, les mathématiques sont tellement présentes dans notre monde exigeant de technologie et de performances, qu'il n'est plus possible d'ignorer à ce jour leur enjeu économique considérable.

Pour vous en convaincre, réfléchissez à cette question : Qu'y a-t-il de commun entre l'airbus A380, le viaduc de Millau, le programme de recherche ITER à Cadarache, la capacité de votre lecteur MP3, et le fait que dans "Matrix" les acteurs arrivent à rester dans les airs ?

Et bien, c'est très simple : c'est la quantité de maths qu'ils exigent !

Quoi, vous n'imaginiez pas tout cela lorsque vous regardiez votre prof casser sa craie au tableau, trébucher sur l'estrade ou se pincer les doigts dans la porte (ou même pire s'extasier devant la beauté, à ses yeux, d'une équation ou d'une figure géométrique ?)

Allez, avouez-le, vous le preniez alors pour un extra-terrestre ! Rassurez-vous, votre regard sur lui ne changera peut-être pas, mais votre regard sur les maths, lui, changera à coup sûr !



JEUX DE LA PLAGE

Les sudokus (mode d'emploi)

Les règles sont assez simples, et si vous ne les connaissez pas, nous allons vous les rappeler ! Regardez le sudoku suivant !

3				5				2
	8	6				4	7	
	2		4	1	8		6	
6			8		9			7
9		2		4		6		8
	3	4				5	1	
		8				7		
	9						5	
	6		1	2	5		8	

Il y a neuf lignes, neuf colonnes, et neuf groupements de cases. Le principe est simple, tous les nombres entre 1 et 9 doivent apparaître **une seule fois** sur :

- Chacune des neuf lignes.
- Chacune des neuf colonnes.
- Chacun des carrés.

Voici le sudoku une fois résolu :

3	**4**	**1**	**6**	5	**7**	**8**	**9**	2
5	8	6	**3**	**9**	**2**	4	7	**1**
7	2	**9**	4	1	8	**3**	6	**5**
6	**1**	**5**	8	**3**	9	**2**	**4**	7
9	**7**	2	**5**	4	**1**	6	**3**	8
8	3	4	**2**	**7**	**6**	5	1	**9**
1	**5**	8	**9**	**6**	**3**	7	**2**	**4**
2	9	**3**	**7**	**8**	**4**	**1**	5	**6**
4	6	**7**	1	2	5	**7**	8	**3**

Vérifiez bien, les nombres de 1 à 9 apparaissent dans chacune des 9 lignes et chacune des 9 colonnes, une seule fois.

Rassurez-vous, il n'est pas rare de passer parfois 20 minutes à résoudre un Sudoku, après avoir raturé, changé d'avis sur les cases, être revenu en arrière et douter du succès de sa recherche (le Sudoku demande un sang-froid incroyable…).

Pour aller vite, on peut faire appel aux astuces suivantes :

Astuce n°1

Repérer les lignes (ou les colonnes) comportant le plus de cases déjà remplies : ce sont les lignes les plus faciles, car il y a moins de nombres à trouver.

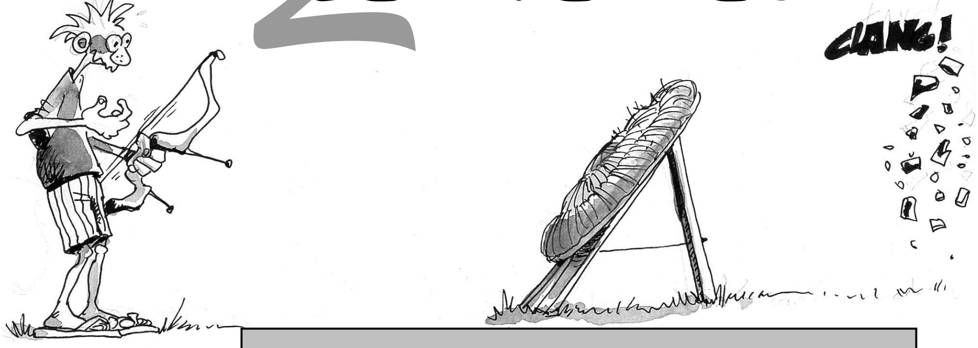
Astuce n°2

Ne pas hésiter à faire des hypothèses sur certaines cases (en utilisant un crayon à papier par exemple) quitte à les effacer et les écarter.

Allez, à vous maintenant :

		7	6	9				
	3		5			4	9	6
4	6	9		3	1	7	8	5
7		6	9		8			
				2		5		8
8	2	3	4	5			7	1
	7	5				8	3	4
6		8	3		5	2	1	
3		2	8	4		6		

2 LES VECTEURS



LES METHODES DE SECONDE qu'il faut avoir en tête :

- ❑ Méthodes de constructions vectorielles
- ❑ Méthodes de simplification d'expressions vectorielles
- ❑ Méthodes pour montrer que deux vecteurs sont colinéaires
- ❑ Méthodes pour montrer l'alignement de points et le parallélisme de droites
- ❑ Méthodes de géométrie des coordonnées : calculs de coordonnées de vecteurs, de points
- ❑ Méthodes de géométrie des coordonnées : comment montrer la colinéarité, l'alignement de points, le parallélisme
- ❑ Méthodes de géométrie des coordonnées : comment calculer des distances

▶ Cf. *Méthod'S Seconde*, chapitres 9, 10 et 11 pour le détail de ces méthodes.