LE PETIT VERT

ISSN 0760-9825

BULLETIN DE LA RÉGIONALE LORRAINE DE L'A.P.M.E.P.

N° 101	MARS 2010

Centenaire de l'APMEP
« Objets mathématiques » à
Sarreguemines (page 32)

http://apmeplorraine.free.fr

" LE PETIT VERT " est le bulletin de la régionale Lorraine A.P.M.E.P..
Né en 1985, il complète les publications nationales que sont le bulletin (le 'Gros' Vert), PLOT et le BGV. Il paraît quatre fois dans l'année (mars, juin, septembre et décembre).
Son but est d'une part d'informer les adhérents Lorrains sur l'action de la Régionale et sur la "vie mathématique" locale, et d'autre part de permettre les échanges entre les adhérents.
On y trouve un éditorial (généralement rédigé par un membre du Comité) et diverses annonces, les rubrique "problèmes", "dans la classe", "maths et médias", "vu sur la toile", et parfois une "étude mathématique". Il est alimenté par les contributions des uns et des autres ; chacun d'entre vous est vivement sollicité pour y écrire un article, et cet article sera le bienvenu : les propositions sont à envoyer à
jacverdier@orange.fr et Christophe.Walentin@wanadoo.fr

J'étais alors en proie à la mathématique.
Temps sombre ! Enfant ému du frisson poétique
On me livrait tout vif aux chiffres, noirs bourreaux.
On me faisait de force ingurgiter l'algèbre.
On me tordait depuis les ailes jusqu'au bec
Sur l'affreux chevalet des *x* et des *y.*
Hélas, on me fourrait sous les os maxillaires
Le théorème orné de tous ses corollaires.

Victor Hugo (1802-1885)

retour sommaire

SOMMAIRE

édito

Le saviez-vous ?

Les éditos se suivent et ne se ressemblent pas… Même si celui-ci a un nombre commun avec le précédent : le nombre 100.

Car (le saviez-vous ?) l'APMEP soufflera ses 100 bougies cette année. Un siècle déjà que notre association milite pour un enseignement des mathématiques de qualité, aussi bien pour l'enseignant que pour l'élève, pour tous les élèves.

Même si les réformes s'enchaînent, et ont malheureusement tendance à se ressembler ces derniers temps, l'APMEP est toujours là ! Et fait toujours entendre sa voix !

Une chose est sûre, c'est que c'est une association jeune ! 100 ans, qu'est-ce que c'est ? Alors, pour lui permettre de durer encore, et encore, rejoignez-nous si ce n'est pas encore fait. Plus nous serons nombreux, plus elle sera forte ! Et n'hésitez pas à la faire vivre en participant aux différentes commissions, en proposant des articles pour les différentes publications, en animant des ateliers lors des journées (régionales et nationales) ou des « goûters », en prenant part aux discussions sur le forum... C'est ouvert à tout le monde !

Un petit message plus personnel pour finir. Merci à l'APMEP pour tout ce qu'elle m'a apporté depuis que je la connais : amitiés, connaissances, échanges, progrès… Joyeux anniversaire !

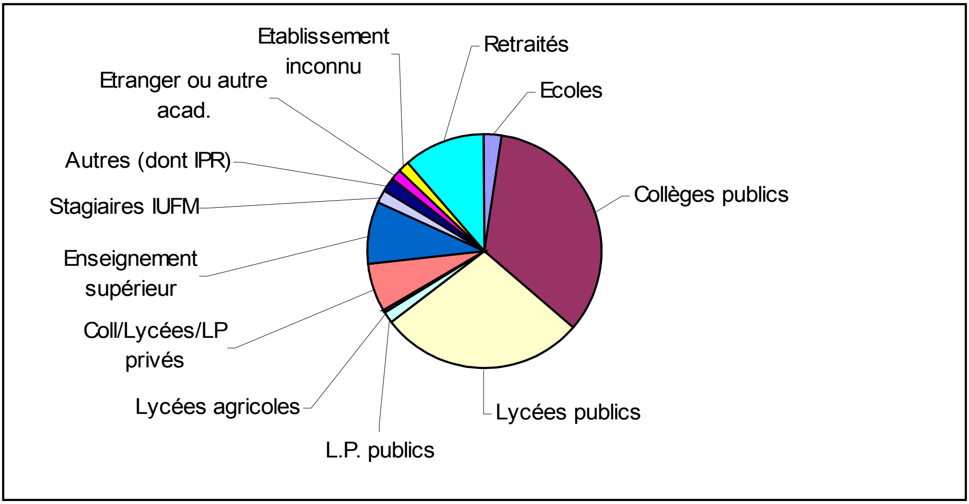
Céline Coursimault

retour sommaire

Les adhérents lorrains de l'APMEP

Statistique au 31 décembre 2009

Nature établissement	NR	54	55	57	88	Total
Ecoles		4		1	1	6
Collèges publics		22	7	36	13	78
Lycées publics		21	4	30	9	64
L.P. publics				2	2	4
Lycées agricoles					1	1
Coll/Lycées/LP privés		5		7	3	15
Enseignement supérieur		9	1	8	2	20
Stagiaires IUFM		3		1		4
Autres (dont IPR)		5				5
Etranger ou autre acad.	3					3
Etablissement inconnu	4					4
Retraités	26					26
Total	33	69	12	85	31	230



retour sommaire

DANS NOS CLASSES

par Michel Barthel,Lycée Tessier, Bitche

Ça se dégrade !

Niveau : seconde **Durée :** 2heures
Prérequis : aucun prérequis nécessaire en algorithme
Objectifs :
- Travailler la notion de variable dans le cadre algorithmique.
- Travailler la notion de structure itérative.
- Illustrer la notion de sens de variation d'une fonction.

L'activité présentée dans ces quelques lignes a pour objet la réalisation à la main ou avec l'ordinateur de figures obtenues par itération de segments ou de cercles.
Cette activité a été conçue dans le but d'aborder la notion de structure itérative en algorithmique. Il me semblait important que cette notion soit abordée dans un contexte familier, avec des objets mathématiques élémentaires. En effet, traiter conjointement un nouveau concept d'algorithmique et des notions de mathématiques non acquises peut engendrer des effets de surcharge et s'avérer totalement improductif.
La dernière partie de cette activité traite des variations de fonctions et fait « vivre » cette notion dans un contexte graphique.

Condition de déroulement de l'activité, logiciel utilisé :
Les séances ont lieu en salle informatique avec des groupes d'environ 15 élèves. Les algorithmes sont traduits en langage Python (version 3.1). La programmation d'objets graphiques est trop technique pour un élève de seconde, c'est pourquoi j'ai programmé « un support graphique » et créé des instructions élémentaires à disposition des élèves.
(N.d.l.r. : ce support est téléchargeable sur notre site à l'adresse :
http://apmeplorraine.free.fr/download/annexe2.py)

Les élèves ouvrent sous Python ce support graphique, l'enregistrent dans leur répertoire et écrivent le script dans un espace prévu à cet effet.
L'activité a été testée dans une classe de seconde de Anne Colin du lycée Teyssier en ma présence ainsi que dans une classe de seconde de Geneviève Bouvart du lycée Hélène Bichat de Lunéville.

Déroulement de l'activité et constat :

Dans un premier temps, les élèves exécutent un algorithme. Les tracés sont à effectuer à la main. Les coordonnées des extrémités des segments à tracer sont

retour sommaire

exprimées en fonction de a, ce qui pose problème à certains élèves (problème de conception de variable).
La variable a n'a pas d'existence physique (elle n'est pas représentée sur le dessin), cela perturbe certains élèves.
Les élèves comprennent le processus itératif mais la plupart arrêtent la construction avec le tracé du segment d'extrémités des points d'abscisse 200 (confusion avec la dernière valeur prise par a).
La traduction de l'algorithme en langage Python ne pose pas de problèmes majeurs (quelques petites erreurs de syntaxe : oubli du double-point, oubli de l'indentation).
La réalisation des cercles ne pose pas de problèmes majeurs. Une grande majorité des élèves aboutissent mais très peu écrivent l'algorithme en langage naturel (une fois sur les machines…)
La réalisation de la grille pose davantage de problèmes. Considérer la grille comme un assemblage de segments horizontaux et verticaux n'est pas évident pour tous les élèves.
Certains élèves souhaitent tracer des carrés d'où la question « comment dire à l'ordinateur de tracer un carré ? »
La plupart des élèves réalisent deux boucles, une pour tracer les lignes horizontales, l'autre pour tracer les lignes verticales. De nombreux élèves oublient de réinitialiser la valeur de a et il y a de nombreuses erreurs dans les coordonnées des extrémités des segments à tracer.
La plupart des élèves aboutissent après de nombreuses tentatives et souvent par tâtonnement.
L'analyse des erreurs est trop superficielle et ils modifient leur algorithme sans la conviction d'avoir rectifié l'erreur.
Lorsque la construction de la grille a été correctement réussie, la partie sur les dégradés l'est également.
Les élèves comprennent le lien entre les courbes proposées et les dégradés (une petite explication est cependant nécessaire pour certains).

En conclusion :
Les élèves montrent de l'intérêt pour cette activité : ils tirent une grande satisfaction dans la création d'objets graphiques avec l'outil informatique. Elle permet aussi une grande autonomie des élèves puisqu'ils connaissent le résultat à obtenir et peuvent par conséquent valider leur travail.
A l'issue de cette activité, la notion de structure itérative est comprise. Cette activité aide également à l'acquisition du concept de variable et donne « vie » au concept de sens de variation d'une fonction.
Seul bémol, à partir du moment où ils travaillent avec les ordinateurs, les élèves refusent d'écrire les algorithmes et la réflexion avant l'écriture du script est peu approfondie.

FICHE ELEVE

CA SE DEGRADE

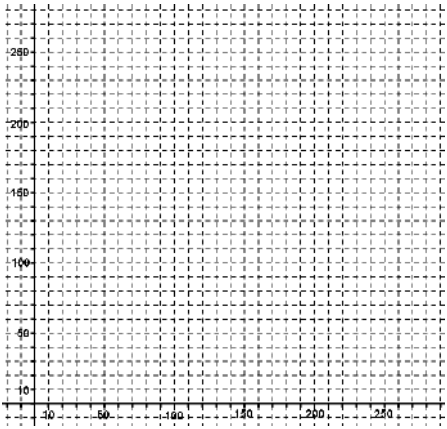
1. Un premier algorithme

a. Exécuter l'algorithme suivant dans le repère ci-dessous.

Algorithme 1 :

Affecter à *a* la valeur 0 ;
Tant que $a \leq$ 200 faire :

- Tracer le segment dont les extrémités ont pour coordonnées respectives (50+*a*,50) et (50+*a*,200)
- Augmenter *a* de 10.



b. Avec Python :

i. Ouvrir le fichier support_graphique.py
L'instruction segment a été créée :
segment(x1,y1,x2,y2) permet de tracer un segment d'extrémités les points de coordonnées respectives (x1,y1) et (x2,y2).

ii. Enregistrer ce fichier sous un nouveau nom dans le répertoire personnel.

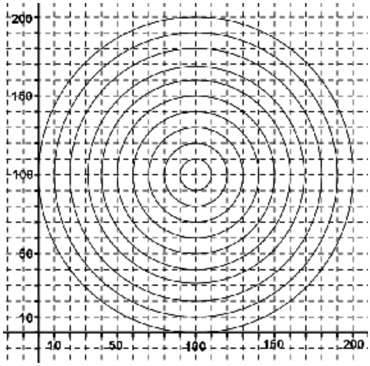
iii. Le script suivant représente la traduction de l'algorithme 1 dans un langage que Python peut interpréter. Ecrire les lignes suivantes dans l'espace prévu à cet effet.

```
a=0
while a<=200:
    segment(50+a,50,50+a,200)
    a=a+10
```

iv. Exécuter le programme (touche F5)

retour sommaire

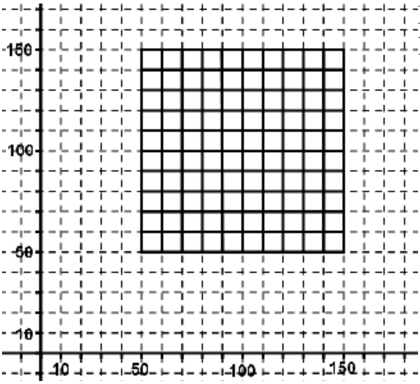
2. Construction de cercle



a. Écrire un algorithme permettant le tracé des cercles suivants :

b. L'instruction cercle(x,y,R) permet de tracer un cercle de centre le point de coordonnées (x,y) et de rayon R.
Tracer ces cercles avec Python.
(Effacer les lignes précédemment saisies et écrire votre nouveau programme dans l'emplacement prévu à cet effet).

3. Construction d'une grille



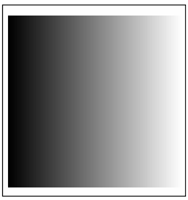
Écrire un programme dont le résultat de l'exécution est la grille ci-contre.

4. Dégradé

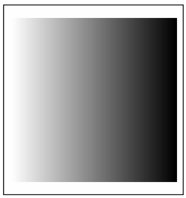
segment_gris(x1,y1,x2,y2,niveau_de_gris) permet de tracer un segment dont la couleur est un niveau de gris, nombre compris entre 0 et 100. Plus le niveau de gris est grand plus la couleur est claire.
niveau_de_gris=0 correspond à la couleur noire, niveau_de_gris=100 correspond au blanc.

a. Parmi les propositions ci-après, quelle est celle qui peut représenter le résultat de l'exécution de ce programme :

```
a=0
while a<=100:
   segment_gris(50+a,50,50+a,150,a)
   a=a+1
```



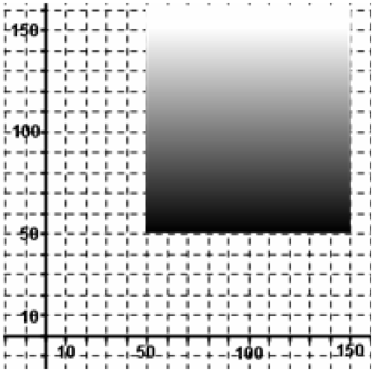
Réponse A



Réponse B

retour sommaire

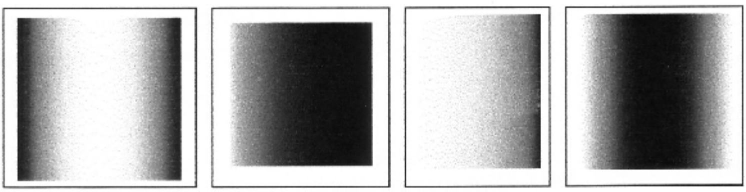
b. Écrire un programme permettant de créer le dégradé suivant :



c. On a repris le programme de la question 4a) et on a remplacé le niveau de gris *a* par f(*a*) où f désigne une fonction définie sur [0,100] et à valeurs dans [0,100] :

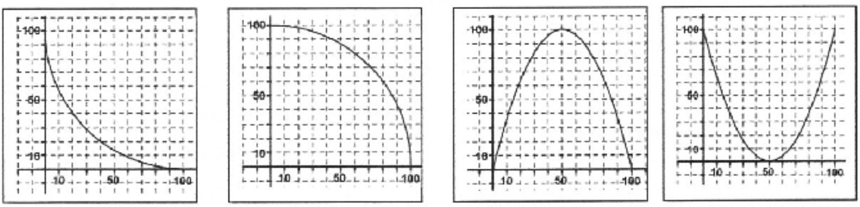
```
a=0
while a<=100:
    segment_gris(50+a,50,50+a,150,f(a))
    a=a+1
```

d. Associer à chaque fonction f définie par sa courbe, le dégradé produit par cet algorithme :



A B C D

1 2 3 4



retour sommaire

ANNEXE : SUPPORT GRAPHIQUE (langage PYTHON)

```
# Support pour la réalisation d'objets graphiques
from math import *
from tkinter import *
haut_fen=500  # Hauteur de la fenêtre
larg_fen=500  # Largeur de la fenêtre
fenetre=Tk()
can=Canvas(fenetre,bg="white",height=haut_fen,width=larg_fen)
can.pack()

def segment(x1,y1,x2,y2):
    can.create_line(x1+20,haut_fen-(y1+20),x2+20,haut_fen-(y2+20))

def segment_gris(x1,y1,x2,y2,niv):
   can.create_line(x1+20,haut_fen-(y1+20),x2+20,haut_fen-
(y2+20),fill="gray"+str(floor(niv)))
def cercle(x1,y1,R):
    can.create_oval(x1+20-R,haut_fen-(y1+20)-R,x1+20+R,haut_fen-(y1+20)+R)

def gris(a):
    return "gray"+str(a)
#Création des axes
can.create_line(20,haut_fen-20,larg_fen,haut_fen-20,arrow=LAST)
can.create_line(20,haut_fen-20,20,0,arrow=LAST)
i=0
while i<larg_fen:
    segment(i,0,i,5)
    can.create_text(i+20,haut_fen-10,text=str(i),anchor="center")
    i=i+50
i=0
while i<haut_fen:
    segment(0,i,5,i)
    can.create_text(10,haut_fen-(i+20),text=str(i),anchor="center")
    i=i+50

#Espace réservé aux lignes de programmation de l'élève



#Fin de l'espace réservé aux lignes de programmation de l'élève

fenetre.mainloop()
```

retour sommaire

DANS NOS CLASSES

Connaître et reconnaître des triangles et des quadrilatères au cycle 3

François DROUIN, IUFM de Lorraine

Voici pour commencer quelques extraits des programmes 2008 de l'école élémentaire :
« L'objectif principal de l'enseignement de la géométrie du CE2 au CM2 est de permettre aux élèves de passer progressivement d'une reconnaissance perceptive des objets à une étude fondée sur le recours aux instruments de tracé et de mesure. »

Les concepteurs de ces programmes n'ont pas fourni de documents d'accompagnement à leurs propositions. Voici quelques phrases extraites de l'article « De l'école au collège, les élèves et les mathématiques » (R. Charnay, Grand N, 1998). Elles pourront peut-être éclairer la phrase ci-dessus.

L'expression première, à la lecture des programmes, est qu'il y a peu de nouveauté en 6ème... Il faut se déprendre de ce qui ne pourrait être qu'une illusion. En effet, un changement de point de vue doit s'opérer. Pour être bref, on peut schématiquement décrire en trois temps l'appréhension des objets mathématiques par les élèves.
Le temps de la géométrie "perceptive" : un carré est un carré parce que je le reconnais globalement comme tel (début de l'école primaire).
Le temps de la géométrie "instrumentée" : un objet est un carré parce qu'à l'aide d'instruments adaptés (compas, équerre, règle), je peux vérifier certaines propriétés (fin de l'école primaire).
Le temps de la géométrie "mathématisée" : un carré est un carré parce que en fonction d'informations déduites, je peux en énoncer certaines propriétés (collège).

Dès l'École Maternelle, il est dit qu'un enfant (pour l'École Maternelle, les concepteurs des programmes ne parlent pas d'élève mais d'enfant) doit savoir « dessiner un carré ». Aucune précision n'est donnée à propos de ce qu'est un carré pour un élève de maternelle, ni de la manière avec laquelle il va le dessiner…
Au Cours Préparatoire, il s'agit de reconnaître et nommer un carré, un rectangle, un triangle. On peut penser que des reconnaissances visuelles sont attendues. En position « prototypique » ou en position « non prototypique » ?
Au CE1, il s'agit de « décrire, reproduire, tracer un carré, un rectangle, un triangle rectangle ». Il est à noter que les supports possibles ne sont pas précisés (papier quadrillé, papier uni…). « Décrire » et « reproduire » ne sont pas commentés.

retour sommaire

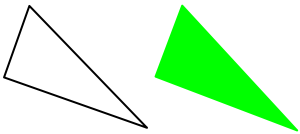
Au cycle 3 :
Au CE2, « reconnaître, décrire, nommer et reproduire, tracer des figures géométriques : carré, rectangle, losange, triangle rectangle ».
Au CM1, « vérifier la nature d'une figure plane simple en utilisant la règle graduée, l'équerre, le compas ».
Au CM2, « vérifier la nature d'une figure en ayant recours aux instruments ».

Il est à noter que les programmes du cycle 3 évoquent « le parallélogramme, le triangle et ses cas particuliers », figures géométriques qui ne sont plus évoquées dans les progressions fournies avec les programmes. L'évaluation de janvier 2009 demandait la recherche d'un parallélogramme, les progressions fournies ne sont donc qu'indicatives…

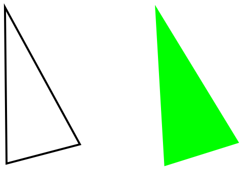
Quelle(s) propriété(s) utiliser pour vérifier la nature d'une figure ? L'élève a à sa disposition un « catalogue » des propriétés de la figure. Doit-il les utiliser toutes ? Nous connaissons bien sûr la réponse. Voici ce que j'ai proposé cette année aux enseignants de cycle 3 avec lesquels j'ai travaillé cette année.
J'ai choisi de présenter les figures de deux façons différentes : les notions de périmètre et d'aire sont rencontrées au cycle 3…

Triangles, quadrilatères et géométrie instrumentée.

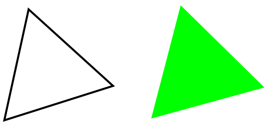
Reconnaître un triangle rectangle :
Pour être sûr que le triangle est rectangle, je vérifie avec mon équerre qu'un de ses angles est un angle droit.



Reconnaître un triangle isocèle :
Pour être sûr que le triangle est isocèle, je vérifie avec mon compas que deux des côtés ont même longueur.
Connaître un triangle isocèle :
Puisque le triangle est isocèle, deux de ses angles sont égaux et il possède un axe de symétrie.

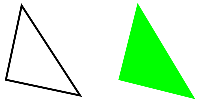


Reconnaître un triangle équilatéral :
Pour être sûr que le triangle est équilatéral, je vérifie avec mon compas que ses trois côtés ont même longueur.
Connaître un triangle équilatéral :
Puisque le triangle est équilatéral, ses trois angles sont égaux et il possède trois axes de symétrie. Ces angles sont égaux à deux tiers d'angle droit.



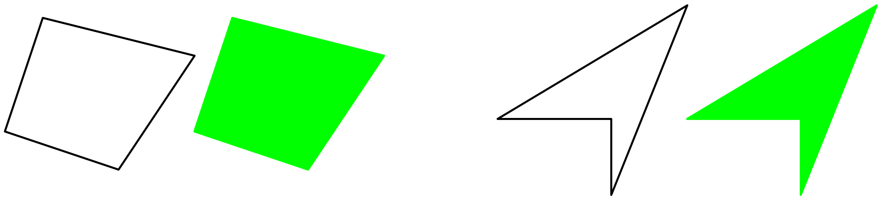
retour sommaire

Reconnaître un triangle rectangle isocèle :
Pour être sûr que le triangle est rectangle isocèle, je vérifie avec mon équerre qu'un de ses angles est un angle droit et je vérifie avec mon compas que deux des côtés ont même longueur.

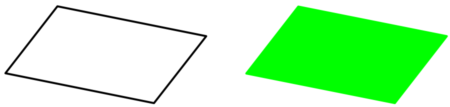


Connaître un triangle rectangle isocèle :
Puisque le triangle est rectangle et isocèle, deux de ses angles sont égaux et il possède un axe de symétrie. Ses angles qui ne sont pas des angles droits sont des moitiés d'angle droit.

Reconnaître un quadrilatère :
Un quadrilatère possède quatre côtés. Je peux les compter.
Connaître un quadrilatère :
Un quadrilatère possède quatre sommets et deux diagonales.

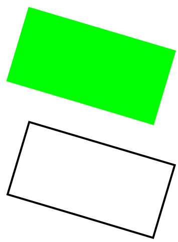


Reconnaître un parallélogramme :
Un parallélogramme est un quadrilatère dont les côtés sont parallèles deux à deux. Pour en être sûr, je vérifie que les côtés que je pense être parallèles ont un écart constant (ou sont perpendiculaires à une même droite).
Connaître un parallélogramme :
Un parallélogramme possède deux paires de côtés de même longueur.
Un parallélogramme possède deux paires d'angles égaux.



Les deux diagonales d'un parallélogramme se coupent en leur milieu.

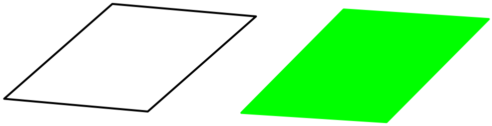
Reconnaître un rectangle :
Un rectangle est un quadrilatère dont les quatre angles sont des angles droits. Pour en être sûr, j'utilise une équerre ou un gabarit d'angle droit.



Connaître un rectangle :
Un rectangle, comme un parallélogramme, possède deux paires de côtés parallèles, deux paires de côtés de même longueur, des diagonales se coupant en leur milieu. De plus, ses diagonales ont même longueur.
Ses médianes sont ses deux axes de symétrie.

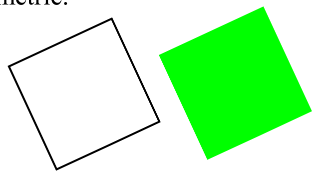
retour sommaire

Reconnaître un losange :
Un losange est un quadrilatère dont les quatre côtés ont même longueur. Pour en être sûr, j'utilise un compas.



Connaître un losange :
Un losange, comme un parallélogramme, possède deux paires de côtés parallèles, deux paires de côtés de même longueur, des diagonales se coupant en leur milieu. De plus, ses diagonales sont perpendiculaires et sont ses axes de symétrie.

Reconnaître un carré :
Un carré est un quadrilatère dont les quatre côtés ont même longueur et dont les quatre angles sont des angles droits. Pour en être sûr, j'utilise mon compas pour vérifier que les quatre côtés ont même longueur et j'utilise mon équerre ou mon gabarit d'angle droit pour vérifier que les quatre angles sont des angles droits.
Connaître un carré :
Un carré, comme un parallélogramme, possède deux paires de côtés parallèles, deux paires de côtés de même longueur, des diagonales se coupant en leur milieu.
De plus, comme le losange, il a quatre côtés de même longueur et ses diagonales sont perpendiculaires. Elles sont deux de ses axes de symétrie.
De plus, comme le rectangle, ses diagonales ont même longueur et ses quatre angles sont des angles droits. Ses médianes sont deux de ses axes de symétrie.



Conséquences qui étonnent parfois les élèves :
Un carré est un rectangle car avec mon équerre, je vérifie qu'il a quatre angles droits
Un carré est un losange car avec mon compas, je vérifie qu'il a quatre côtés de même longueur.

Il semble utile de faire vivre ces conséquences pour qu'un solide dont les faces sont des carrés et des rectangles puisse être un pavé. Il faudra aussi que cubes et pavés droits deviennent des prismes dès le CM1…
Par ailleurs, les références à des angles « deux tiers d'un angle droit » et « moitié d'un angle droit » évoquent les angles « non droits » d'équerres, angles pris comme gabarits.
Pour les lecteurs non familiarisés avec le mot « prototypique », les figures géométriques dessinées dans cet article sont en position « non prototypique »…

Et au collège ?

Ce que j'ai mis dans les rubriques « connaître » va prendre le statut de propriété caractéristique. Au cycle 3, j'ai choisi de n'en faire intervenir qu'une. Dès le début du collège, en utilisant divers instruments de géométrie, d'autres seront mises en évidence et rendront service aux élèves lors de l'élaboration de démonstrations en géométrie…

Tout sur 2010

Dans le Petit Vert n°100, nous vous avions proposé un certain nombre de propriétés du nombre 100. Avec la nouvelle année, nous nous attaquons au nombre 2010…

2010 = 2×3×5×67 (décomposition en facteurs premiers)
Les diviseur de 2010 sont donc {1, 2, 3, 5, 6, 10, 15, 30, 67, 134, 201, 335, 402, 670, 1005, 2010}. La somme des diviseurs de 2010 (excepté 2010) est 2886, donc 2010 est un nombre **abondant** ; alors que 2009 était un nombre **déficient** : la somme des ses diviseurs (excepté 2009) est 385.

Comment obtenir 2010 ?

Avec uniquement des 2, sans utiliser la puissance 2 :
2×2×2×2×(2×2×2×2×2×2×2-2)-2-2-2 = 2010 [15 chiffres 2]

Sans soustraction [uniquement des ×, des + et des parenthèses] :
2+2×2×(2+2×(2+2×2×(2+2×(2+2×(2+2×(2+2×2)))))) = 2010 [17 chiffres 2]

Avec uniquement le chiffre 1 (le créateur) et les symboles × + ( ) : 2010 = (1+1)×(1+1+1)×(1+1+1+1+1)×**(**(1+1)×(1+1+1)×**(**(1+1+1)(1+1+1)+1+1**)**+1**)** [24 chiffres 1]

Qui dit mieux ?

retour sommaire

ÉTUDE MATHÉMATIQUE

Les noms des nombres de 10 à 100
Étude de quelques « anomalies »

Par Jacques Verdier

La langue française semble présenter beaucoup d'anomalies dans la dénomination des nombres : pourquoi treize, quatorze, quinze puis dix-sept, dix-huit ? Pourquoi cinquante, soixante, puis soixante-dix, quatre-vingts ?
Nous allons essayer d'étudier l'origine de ces dénominations et de voir si ces anomalies (ou d'autres) se produisent également dans d'autres langues ; nous limiterons notre étude aux langues parlées dans une zone assez proche de notre pays.

La numération en base 10 est quasi universelle (nous avons dix doigts). Les 10 premiers nombres entiers sont donc distinctement nommés, et nous n'évoquerons pas ici leurs origines. Mais comment désigner les nombres qui suivent ? La plupart du temps, on utilise des systèmes additifs (comme *dix-sept* qui signifie 10+7) ou multiplicatifs (comme *treizeci* qui signifie 3×10, en roumain), voire soustractifs (comme *duodeviginti* qui signifie 10-2, en latin). On verra dans cet article que très rares sont les noms de nombres (comme 40 en russe) qui ne s'obtiennent pas par une de ces trois méthodes.

Les noms des nombres de 11 à 20

Le nombre 11

Étymologiquement, on distingue deux grands types de dénominations : certaines langues disent ce qui correspond à "*un-dix*", d'autres à "*dix-un*" (en simple juxtaposition ou avec un connecteur).

Exemples en "1 + 10"

En grec : ἕνδεκα [*èndéca*]. En latin : *undecim*. De *undecim* découlent : *undici* (italien), *onze* (français, portugais), *once* (espagnol), *un spree zece* (roumain)…
Dans les langues germaniques : *einlif* (en *Althochdeutsch,* vieux haut allemand, qui désigne la plus ancienne forme écrite de la langue allemande dans la période de 750 à 1050 environ) ; *lif* désigne "le reste", "ce qui a été laissé" (*lassen*, *to leave* en anglais) au sens de "mis en réserve auparavant", c'est-à-dire 10. *Einlif* a donné *elf* (allemand, néerlandais), *eleven* (anglais).
Langues slaves : одиннадцать en russe (littéralement *un-au-dessus-de-dix*).
Langues celtiques : *unnek* (breton), contraction de *unan-dek,* etc.

Exemples en "10 + 1"

Dans les langues européennes on le trouve en turc : *on bir*, en basque, en grec (mais de 13 à 19 seulement : par exemple δεκατρία, littéralement *dix-trois*, 11 et 12 faisant exception), en français (de 17 à 19 seulement), dans les langues romanes… et dans les instructions officielles françaises de 1945 (cf. plus bas).

De 11 à 20

Le roumain, le turc et les langues slaves figurent parmi les langues européennes où il n'y a pas d'anomalie.
En **roumain** : 10 se dit *zece*, 11 : *unsprezece* (littéralement *un-vers-dix*), 12 : *douăsprezece* (*deux–vers-dix*), 13 : *treisprezece* … et ainsi de suite jusqu'à 19 : *nouăsprezece*. En **russe** : 10 se dit десять, 11 : одиннадцать (littéralement *un-au-dessus-de-dix*, où цать [proncer *tsat'*] est une contraction de десять [prononcer *deciat'*]), 12 : двенадцать et ainsi de suite jusqu'à 19 : девятнадцать. Même chose en polonais : *jedenaście, dwanaście*, … et dans les autres langues salves.
En **turc**, 10 se dit *on bir* (littéralement *dix un*), 11 *on iki* … jusqu'à 19 : *on dokuz*.

Dans la plupart des **langues romanes** (issues du latin), sauf le roumain, on trouve une forme « anormale » pour les nombres de 11 à 15 ou 16 : *onze, douze*, … suivis de la forme « normale » *dix-sept, dix-huit*… en français ; *onze*, *doze*, *treze*… en portugais, suivis de *dezasseis*, *dezasseite*… On a vu plus haut l'étymologie de ces formes.
En **allemand**, seuls *elf* et *zwölf* font exception, et on passe ensuite à *dreizehn*, *vierzehn*…
En **anglais**, comme en allemand, seuls *eleven* et *twelve* font exception, on passe ensuite à *thirteen*, … (les *teenagers* sont âgés de 13 à 19 ans inclus). Mais alors qu'en allemand le suffixe *–zehn* correspond exactement au mot utilisé pour 10, ici le suffixe *–teen* est une déformation de *ten*.

En **arabe**, 11, 12, 13 etc. se disent littéralement *un-dix*, *deux-dix*, *trois-dix* etc.. (à ne pas confondre avec ce qui se fait dans d'autres langues où *deux-dix*, *trois-dix*... représentent les dizaines *vingt*, *trente*...).

En **grec moderne** : on a d'abord έν<u>δεκα</u> (11), δώ<u>δεκα</u> (12) et ensuite <u>δεκα</u>τρία (13), <u>δεκα</u>τέσσερα (14)… ; mais ici c'est la place de δεκα (10) qui change : on passe d'un système « *unité-dix* » à un système « *dix-unité* ».

Une construction « remarquable » en **latin**, mais qui ne s'est pas transmise dans les langues dérivées : *dix-huit* et *dix-neuf* se disent respectivement : *duodevigenti* et *undevigenti* (littéralement, 2 ôté de 20 et 1 ôté de 20) ; on retrouve cette construction pour toutes les autres dizaines : 28 et 29 se disent *duodetrigenti* et *undetrigenti*, etc. La proximité du nombre de dizaines amenait peut-être, pour le calcul mental, à soustraire un petit nombre (30-2) plutôt qu'à en ajouter un grand (20+8) ?

En **basque**, les nombres de 1 à 19 se construisent sous la forme dizaine+unité : par exemple *hamabi* pour 12 (de *hamar*, 10, et *bi*, 2). Avec deux exceptions : 11 qui se dit *hamaika* (alors que 1 est *bat*), et 19 qui se dit *hemeretzi* (alors que 9 est *bederatzi*).

Le **breton** utilise des formes en *un-dix*, *deux-dix*, etc. pour 11, 12 etc. Avec une exception notable : 18, qui se dit *trois-six* (ou localement *deux-neuf*).

retour sommaire

Les noms des dizaines (20, 30,… 90)

Dans la grande majorité des langues, les noms des dizaines (à partir de 20) sont formés sur les noms des unités : parfois une traduction littérale de *deux-dix*, *trois-dix*… (*doi* × *zece* donne *douăzeci* en roumain ; *dwa* × *dziesięć* donne *dwadzieścia* en polonais), le plus souvent une dérivation du nom de l'unité : *trois* donne *trente*, *quatre* donne *quarante* ; *zwei* donne *zwanzig* ; πέντε donne πενήντα, έξι donne εξήντα ; *nove* donne *noventa*…, avec parfois quelques déformations mineures de la racine ou des mutations par euphonie.
Quelquefois, le nom donné à 20 n'a rien à voir ni avec 2 ni avec 10 : c'est le cas en grec, par exemple (είκοσι n'a rien à voir ni avec δύο ni avec δέκα).
Mais on rencontre aussi des exceptions remarquables : comment, par exemple en russe, peut-on expliquer сорок [prononcer *sôrak*] pour 40 alors que 4 se dit четыре [*tchétîrié*] et 10 десять [*dissiat*] ?
Entrons un peu plus dans les détails.

Le système « vicésimal »

Au Moyen Âge, on avait coutume en France de compter de vingt en vingt (du latin *viginti*). Aussi trouvait-on les formes *vint et dis* (30), *deux vins* (40), *trois vins* (60), *quatre vins* (80), etc. Saint-Louis fonda vers 1260 l'hospice des *Quinze-vingts* (300 lits). Ce système était utilisé par les Celtes, les Normands ; il est possible que l'un ou l'autre de ces peuples l'ait introduit en Gaule.
Dès la fin du Moyen Âge, les formes *trente*, *quarante*, *cinquante*, *soixante* se répandent. Mais on a gardé *soixante-dix*, *quatre-vingts*, *quatre-vingt-dix*. Pourquoi le nouvel usage s'est-il arrêté en si bon chemin ? On ne le sait pas. Peut-être a-t-on éprouvé le besoin de conserver la marque d'un « calcul mental » mieux adapté aux grands nombres ($70 = 60 + 10$, $80 = 4 \times 20$, $90 = 80 + 10$) ?

Les dizaines **basques**, quant à elles, sont entièrement construites à parti du système vicésimal : 20 se dit *hogei*, 40 *berrogei* (le préfixe *berr-* signifiant « bis »), 60 *hiruhogei* (*trois-vingt*), et 80 *laurogei*. Et 30 se dit *hogeita hamar* (littéralement *vingt-dix*), 50 *berrogeita hamar* (*deux-vingt-dix*), 70 *hirurogeita hamar* (*trois-vingt-dix*) et 90 *laurogeita hamar* (*quatre-vingt-dix*, comme en français).

Le **breton** garde lui aussi des traces de ce système vicésimal : 40 se dit *daou-ugent* (*deux-vingt*), 60 *tri-ugent* (*trois-vingt*) et 80 *pevar-ugent* (*quatre-vingt*, comme en français). D'où 70 : *dek ha tri-ugent* et 90 : *dek ha pevar-ugent* (littéralement *dix-et-trois-vingt* et *dix-et-quatre-vingt*). On notera une exception pour 50, qui se dit *hanter-kant* (littéralement *demi-cent*), de même que 150 se dira *kant-hanter* (littéralement *cent-demi*, sous entendu cent et un demi de cent). C'est la seule langue parlée en France où de telles anomalies se présentent.

Septante, octante ou huitante, nonante

Huitante : Cette évolution de la forme latine *octoginta* est la plus ancienne. On la trouve sous la forme « *oitante* » au XIIe siècle. Elle figure dans la première et dans la dernière édition du Dictionnaire de l'Académie française.
Aujourd'hui huitante est toujours utilisé dans les cantons suisses de Vaud, du Valais, de Fribourg ainsi que dans le val d'Aoste. Les cantons de Genève, de Neuchâtel, du Jura ainsi que le Jura bernois, utilisent quatre-vingts. C'est pourquoi ce terme est généralement noté par

retour sommaire

les dictionnaires comme un helvétisme quoique son aire d'utilisation ait été bien plus étendue dans le passé puisqu'il était en usage notamment en Savoie.
Au Musée du Désert (Mialet, Cévennes, haut lieu du protestantisme), on trouve la transcription d'une "Abjuration de l'hérésie de Calvin..." qui commence comme suit, en respectant l'orthographe : « *En l'an mil six cens huictante cinq...* » ; mais rien ne permet de dire si ce sont les protestants cévenols qui l'ont emprunté aux genevois ou le contraire.
Octante : Le terme octante est une réfection du terme précédent d'après le latin *octoginta*. Au contraire de huitante, il figure dans toutes les éditions du Dictionnaire de l'Académie française. Il était autrefois utilisé dans le langage administratif des Postes suisses, mais ce n'est plus le cas.

Septante, nonante : Septante est utilisé de façon majoritaire en Suisse, en Belgique, au Val d'Aoste, en Français de Jersey, mais également de façon minoritaire en Savoie, en Lorraine, en Franche-Comté et en Provence. Nonante est utilisé couramment en Suisse, en Belgique et au Val d'Aoste, plus sporadiquement en Savoie et au Luxembourg parmi les autochtones francophones, même s'il n'est plus usité habituellement en France.
En Suisse, soixante-dix et quatre-vingt-dix se rencontrent assez souvent dans la littérature, et parfois dans les médias ; ils sont toutefois très rares dans l'usage oral, scolaire et administratif.

Septante, octante et **nonante** sont encore officiels en Belgique et en Suisse. Cependant octante a été supplanté par quatre-vingts (en Belgique et en Suisse). Huitante reste encore en Suisse, tant dans l'usage courant que dans l'enseignement ou les textes administratifs. Rien n'interdit d'employer ces trois mots mais, par rapport à l'usage courant en France, ils sont perçus comme régionaux ou vieillis.

Septante, octante et nonante étaient conseillés en France par les Instructions officielles de 1945 pour faciliter l'apprentissage du calcul.

Voir http://michel.delord.free.fr/iocalc45.pdf, dont voici un extrait :

> *Les noms des nombres présentent, comme l'on sait, des anomalies ; il peut être avantageux d'employer d'abord les noms qui seraient logiques : dix-un, au lieu de onze ; dix-deux au lieu de douze ; ... dix-six, au lieu de seize.*
> *De même utiliser septante, octante et nonante au lieu de soixante-dix, quatre-vingts et quatre-vingt-dix.*
> *Des leçons complémentaires de vocabulaire feront ensuite correspondre à ces noms théoriques les noms de notre français courant.*

J'ai moi-même utilisé, quand j'étais en C.P. et C.E.1 à Lyon, les vocables *septante*, *huitante* et *nonante*, et eux seuls. C'est en arrivant en C.E.2 à Nancy que j'ai dû apprendre à dire *soixante-dix*, *quatre-vingts*, *quatre-vingt-dix*… Mais par contre mes instituteurs lyonnais n'ont jamais, à ma souvenance, utilisé *dix-un*, *dix-deux*…

Dans les autres langues :

En **roumain**, les noms des dizaines ne présentent aucune irrégularité : *zece*, *douăzeci*, *treizeci*…, littéralement *dix*, *deuxdix*, *troisdix*…
Les **langues romanes** sont assez semblables à la langue française jusqu'à 60 mais elles utilisent pour 70, 80 et 90 des dénominations plus logiques, proches de septante, huitante et nonante : par exemple *setenta*, *oitenta*, *noventa* en portugais ou encore *settanta, ottanta, novanta* en italien.

retour sommaire

L'**anglais** et l'**allemand** utilisent *twenty*, *thirty*…, *zwanzig*, *dreißig*... qui sont étymologiquement des transformations de *deuxdix*, *troisdix*…, les sufixes *–ty* et *–zig* provenant de *ten* et *zehn*.
En **turc**, certains nombres de dizaines dérivent clairement des noms d'unités : par exemple *altmiş* (60), *yetmiş* (70), *seksen* (80) et *doksan* (90) de *alti* (6), *yedi* (7), *sekiz* (8) et *dokuz* (9) ; mais le lien entre *elli* (50) et *beş* (5) ou entre *yirmi* (20) et *iki* (2) n'est pas évident du tout… En outre, les désinences finales des noms de dizaines ne montrent, contrairement à la plupart des autres langues, aucune régularité.

En **arabe**, on notera que 10 se dit *`achra* et 20 se dit *`achrīn*, qui est le duel du précédent. La langue arabe présente en effet trois genres de nombres : le singulier, le duel, le pluriel. Dans une phrase comme « *Aïcha a les yeux bleus* », le mot *œil* ne se met pas au pluriel, mais au duel. La marque du duel est le suffixe *-īn*.

Enigmes russes :

En russe, 50, 60, 70, 80 se disent пятьдесят, шестьдесят, семьдесят, восемьдесят (littéralement *cinq-dix*, *six-dix*…), contractés en двадцать, тридцать pour 20 et 30. Mais il y a deux anomalies. D'abord 90, девяносто, qui aurait dû logiquement être девятьдесят (*neuf-dix*). Et ensuite 40 : сорок [prononcer *sôrak*]. Précisons que cette dernière anomalie n'apparaît que dans les trois langues slaves orientales (russe, biélorusse et ukrainien), les autres langues slaves utilisant un mot « cohérent » pour 40 : par exemple четрдесеть en serbe, qui signifie *quatre-dix*)

40 : *Sôrak* signifiait en vieux russe (XIV^e^ siècle) un sac ; plus tard et plus spécifiquement, le sac dans lequel les chasseurs plaçaient les peaux des animaux dépecés. Comme il fallait une quarantaine de peaux de zibeline pour faire un manteau, *sôrak* est devenu l'unité d'échange des peaux (par lots de 40). Et cela a fini par désigner le nombre 40 lui-même. Jolie histoire !
N.B. En russe, l'expression courante *sôrak sôrakov* signifie "*énormément*", "*beaucoup trop*". Elle tire son origine de la même époque que celle des sacs, et ne signifie donc pas *quarante quarantaines* (comme pourrait le faire penser sa traduction littérale actuelle).

90 : Девяносто reste une énigme étymologique. La syllabe -но- intercalée entre девя (9) et сто (100) ne correspond pas à une préposition ; en outre on ne voit pas quelle opération mathématique simple permettrait de construire 90 à partir de 9 et 100. Si on avait voulu dire *dix-sous-cent* (à l'instar des nombres de 11 à 19 qui se disent *dix-sur-un* etc.), cela aurait donné десятьподста (ou десяподста par contraction).
Plusieurs hypothèses, aussi peu satisfaisantes les unes que les autres, circulent. Le mot pourrait provenir de девятное сто (*le neuvième cent*), qui se serait contracté en девяносто… Mais on ne voit pas bien pourquoi le neuvième cent aurait correspondu à 90 et non à 900 !
Autre hypothèse : ce nom pourrait provenir de десять-до-ста (littéralement *10 jusqu'à 100*, ce qui serait une construction tout à fait logique). Et deux consonnes auraient été modifiées : le с (en français, le son *s*) en в (*v*) et le д (*d*) en н (*n*)… Cela paraît assez peu plausible !

Les nombres composés (exemples : 21, 22…)

Le français, comme beaucoup d'autres langues, utilise un système dizaine + unité : *vingt-et-un*, *vingt-deux*, *vingt-trois*… On notera une particularité : seule l'unité *un* régit le connecteur *–et-*.
Le grec accole directement la dizaine et l'unité : εικοσιένα, εικοσιδύο…, comme l'italien : *ventuno, ventidue*…

retour sommaire

L'anglais intercale un trait d'union : *twenty-one*, *twenty-two*… ; pas le russe : двадцать один, двадцать два… ni le turc : *yirmi bir*, *yirmi iki*….
Le portugais, le roumain… intercalent toujours le connecteur « et » : *vinte e um*, *vinte e dois*... ; *douăzeci şi un*, *douăzeci şi doi*…

D'autres langues, comme l'allemand et l'arabe, utilisent un système unité + dizaine : *einundzwanzig*, *zweiundzwanzig*… ; *wāhid wa `achrīn, tnān wa `achrīn*… (littéralement *un et vingt*, *deux et vingt*…, concaténés en allemand).

Pour l'écriture des nombres composés, on ne remarque pas d'anomalies comme celles que l'on a rencontrées dans la construction des nombres simples.
Anecdotiquement, on remarquera que 81 se dit *quatre-vingt-un* dans le nord de la France, et plutôt *quatre-vingt-et-un* dans le sud (en marquant la liaison après *vingt*), et que 75 s'y dit *soixante-et-quinze*.

Existe-t-il un système « cohérent » ?

Parmi tous les systèmes qui ont été présentés ici, seul le roumain ne présente pas d'anomalie. Les noms des dizaines sont, en traduction littérale : dix, 20 = *deuxdix*, 30 = *troisdix*, … 90 = *neufdix*. Et tous les noms composés sont de la forme 11 = *dix et un*, 12 = *dix et deux*, …, 21 = *deuxdix et un*, 22 = *deuxdix et deux*, … 99 = *neufdix et neuf*.

Bien évidemment, un tel système ne pourrait pas être « imposé » chez nous : il est de nature contraire à notre langue.
On remarquera cependant que les instructions officielles de 1945 avaient préconisé d'utiliser *dix-un*, *dix-deux* … pour 11, 12, …
On pourrait aussi « inventer » un système plus proche de notre langue où les dizaines seraient construites avec un suffixe sur le nom des unités : *unante*, *deuxante* (ou *deuzante*), *troisante*, *quatrante*, *cinquante* (tiens ! il existe), *sixante*, *septante*, *huitante* (les deux existent aussi), *neufante* (ou *neuvante*). Et compter ainsi : *unante-un*, *unante-deux*, etc. jusqu'à *neuvante-neuf*.

On peut toujours rêver ? **L'esperanto** l'a fait !
Les noms des nombres de 1 à 10 s'y inspirent de langues européennes : *unu*, *du*, *tri*, *kvar*… *dek*. Mais la construction des nombres qui suivent est totalement cohérente, et ne souffre aucune exception. Les dizaines sont *dudek*, *tridek*, *kvardek*… pour 20, 30, 40… (système multiplicatif, par concaténation). Et les nombres composés sont *dek unu*, *dek du*, *dek tri*… pour 11, 12, 13… (système additif, par juxtaposition des deux mots). Les noms de nombres sont invariables, sauf *miliono* et *miliardo* qui sont des substantifs.
Kvarcent kvindek sesmil sepcent okdek naŭ (sans traits d'union) vaut donc 456 789.

Pieter Brügel, peintre flamand : La tour de Babel (1563)

retour sommaire

L'orthographe « révisée » de 1990

Une « révision » de l'orthographe française (***Rapport du Conseil supérieur de la langue française***) a été publiée dans les documents administratifs du Journal officiel du 6 décembre 1990. Cette révision nous concerne ici sur un point : l'utilisation des traits d'union dans l'écriture des nombres.
Tous les numéraux composés doivent être unis par des traits d'union, par exemple : *trente-deux-mille-cinq-cent-soixante-et-onze* (32 571). Seuls les noms tels que million ou milliard ne sont ni précédés ni suivis d'un trait d'union : *trente-deux millions cinq-cent-soixante-et-onze-mille* (32 571 000).
On distingue ainsi "*quarante-et-un tiers*" (41/3) de "*quarante et un tiers*" (40 + 1/3), et aussi "*mille-cent-vingt septièmes*" (1120/7) de "*mille-cent vingt-septièmes*" (1100/27), de "*mille cent-vingt-septièmes*" (1000/127), ou encore de "*mille-cent-vingt-septième*" (1127^{e}).

Dans notre enseignement, il a fallu attendre 18 ans pour que ces nouvelles normes aient « force de loi » (il aura fallu 10 ans de moins en Belgique !) : le B.O.E.N. hors série n° 3, du 19 juin 2008, précise que « l'orthographe révisée est la référence » ; le B.O.E.N. spécial n° 6, du 28 août 2008, précise que « pour l'enseignement de la langue française, le professeur tient compte des rectifications orthographiques proposées par le Rapport du Conseil supérieur de la langue française, approuvées par l'Académie française ».
Ce rapport est téléchargeable sur
http://www.academie-francaise.fr/langue/orthographe/plan.html
Historique :
http://fr.wikipedia.org/wiki/Rapport_de_1990_sur_les_rectifications_orthographiques
Un résumé téléchargeable sur
http://www.orthographe-recommandee.info/enseignement/regles.pdf
Un site intéressant à consulter : « Écriture des nombres en français » :
http://www.miakinen.net/vrac/nombres

Bibliographie et sitographie

Mes sources : essentiellement Wikipedia, ainsi que les apports des collègues, amis et connaissances.
Et aussi : http://www.langue-fr.net/spip.php?article202 .
Pour le basque : http://abarka.free.fr/lexique/intro_lexique.php
Dernière minute : je viens de découvrir ce site :
http://www.languagesandnumbers.com/systemes-de-numeration/fr/

Note de la rédaction : une annexe à cet article présente des tableaux d'écriture des nombres dans les diverses langues dont il a été question ici. Pour des raisons de place, nous n'avons pas pu la publier dans ce petit bulletin. Vous pourrez télécharger l'article complet, avec l'annexe, sur notre site http://apmeplorraine.free.fr/ , rubrique « Le Petit Vert », sous-rubrique « Études mathématiques ».

MATH & MEDIA

Merci à tous nos lecteurs qui alimentent cette rubrique. Qu'ils continuent à le faire, en nous envoyant si possible les originaux, et aussi les commentaires ou activités possibles en classe que cela leur suggère.
Envois par la poste à Jacques VERDIER (18 rue du Pont de Pierre, 54130 SAINT-MAX) ou par courrier électronique : jacverdier@orange.fr .
Les archives de cette rubrique sont disponibles su notre site à l'adresse :
http://apmeplorraine.free.fr/index.php?module=math_et_media

Horloge atomique

Extrait d'un article paru dans Sciences & Avenir, et reproduit dans une publicité de cette revue :

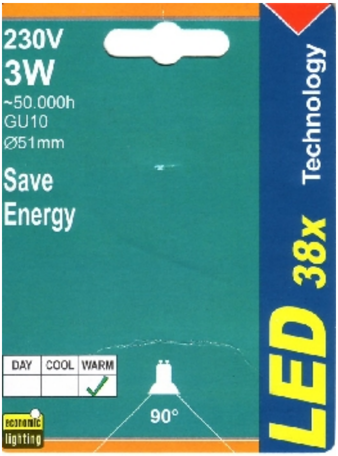
Le record de l'horloge la plus précise du monde a été pulvérisé par une équipe française. Le laboratoire des temps et des fréquences à l'observatoire de Paris est aujourd'hui capable de mesurer un intervalle de temps d'un millionième de milliardième de seconde…
Les horloges atomiques, si elles fonctionnaient mille ans, ne varieraient que de 0,0001 seconde. Histoire de ne pas se retrouver en panne d'heure, le temps légal repose en France sur 5 horloges atomiques. De même, le Temps atomique international, référence mondiale fondée sur la définition de la seconde atomique, est calculé au Bureau International des poids et mesures, à Sèvres, en faisant la moyenne des 250 horloges atomiques à travers le monde
Depuis 1967, la mesure légale du temps, officialisée par la Conférence générale des poids et mesures, indique qu'une seconde vaut 9 192 631 770 périodes de la radiation de transition entre les deux niveaux hyperfins d'énergie de l'état fondamental de l'atome de césium 133. En d'autres termes, le nouvel étalon du temps (la durée élémentaire) de l'onde émise par un électron pour passer d'une couche énergétique à l'autre à l'intérieur d'un atome de césium. Cette durée est égale à 9 192 631 770$^{\text{ème}}$ fraction de la seconde.
Depuis, un autre laboratoire français, celui de l'horloge atomique à Orsay, travaille sur une horloge ultra-précise. Le principe mis en œuvre reste le même mais des ions calcium remplacent les atomes de césium…

Quelques petites questions que l'on peut travailler avec ses élèves :

- Le nombre écrit en chiffres dans le titre correspond-il bien à celui écrit en lettres dans le premier paragraphe ?
- Est-il vrai que cela correspond à 0,0001 seconde de variation en mille ans ? Et combien d'années faudrait-il pour avoir une variation d'une seconde ? d'une minute ?
- La phrase « Cette durée est égale à 9 192 631 770$^{\text{ème}}$ fraction de la seconde » vous semble-t-elle correcte ? comment la comprenez-vous ?
- Etc. etc.

retour sommaire

Économies d'énergie



François a acheté un ampoule basse consommation (dont voici la photo de l'emballage), et il se pose quelques questions :

- Il n'utilise cette ampoule qu'une heure par jour pour lire au lit avant de s'endormir. Quand elle sera en « fin de vie », qui ira acheter l'ampoule de remplacement ? Son fils ? Son petit fils ?
- Dans le magasin, il y avait un autre modèle (même prix, même puissance), mais avec un « cône » d'angle 30° au lieu de 90° : pourquoi ne l'a-t-il pas acheté ?

Électricité photovoltaïque

Paru dans Libération du 14/01/2010

A propos de la capacité de production d'électricité photovoltaïque en France :

> la capacité installée a été multipliée par quatre l'an dernier – même si, partie de zéro, la production reste encore faible.

C'est vrai que quatre fois zéro, c'est très faible !!! Mais en y réfléchissant bien, qui nous dit que l'année de départ est l'an dernier ?

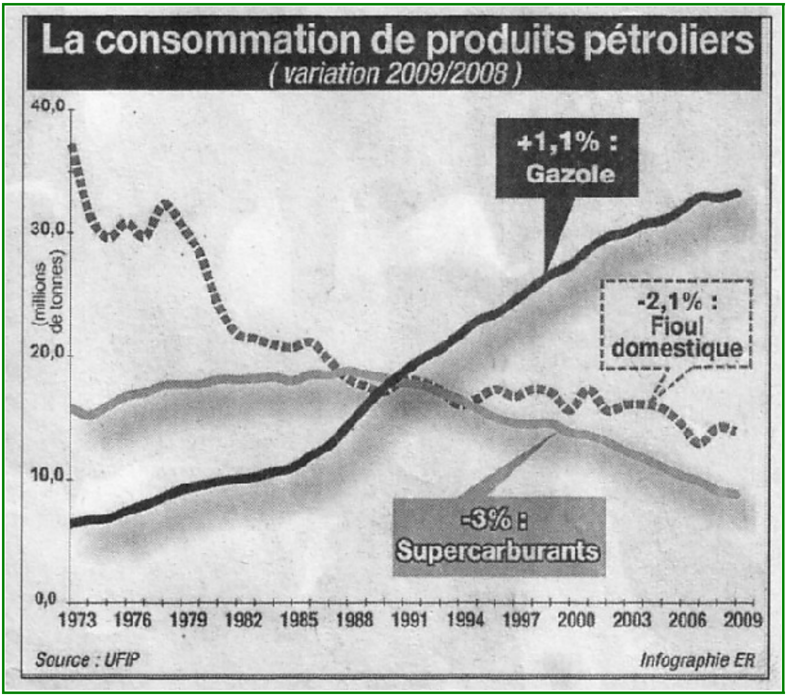
retour sommaire

Les salaires en France

Dernière minute : l'INSEE vient de publier (le 17/02/10) une étude sur les salaires en France. Ces documents sont une source très riche de données statistiques que vous pouvez utiliser en classe. Pour les obtenir :
www.insee.fr ► Publications et services ► Collections nationales ► Insee Références.

Comprenne qui pourra !

Sous le titre « Les Français roulent moins », et le sous-titre « La crise a fait tomber la consommation de carburants », on pouvait voir, dans l'Est Républicain du 5 février 2010, le graphique suivant :



Au moins, on voit clairement que la consommation de gazole augmente et que celle du fuel diminue. Mais regardons de plus près…
Dans le titre on peut lire « variation 2009 / 2008 », et l'échelle du graphique va de 1973 à 2009. Bizarre…
Si on regarde un peu l'échelle des ordonnées, on constate que le consommation de gazole part d'environ 7 MT (côté gauche) pour arriver à environ 33 MT (à droite). Ce qui fait grosso modo 370 % d'augmentation (multiplication par 4,7)… Quid de ce 1,1 % ? Peut-être correspond-il à ce qui est annoncé dans le titre, c'est-à-dire à la variation entre 2008 et 2009 (qu'il est impossible de vérifier sur le graphique) ; mais alors la 'flèche' de la 'bulle' (ou phylactère) est mal positionnée ? Il en va de même pour les consommations des deux autres produits.

L'explication se trouve dans l'article, et on va s'apercevoir que ni l'une ni l'autre des hypothèses faites n'est la bonne :

La consommation française de produits pétroliers a encore baissé de 2,8 % l'an dernier par rapport à 2008. Même les carburants auto ne repartent pas. Les Français ont consommé 3% de super de moins en 2009 qu'en 2007 pour 1,1% de gazole en plus, le diesel représentant désormais les trois quarts de la consommation des voitures.

La comparaison 2009/2008 (-2,8 %) n'apparaît pas sur le graphique, et les valeurs placées en gros sur la graphique correspondent à la variation entre **2007** et 2009 !!! Quel niveau d'étude faut-il voir atteint pour comprendre l'Est Républicain ?

Si vous voulez remonter à la source : www.ufip.fr (rubriques 'Panorama pétrolier'/'Consommation' et 'Presse')

Sans commentaire

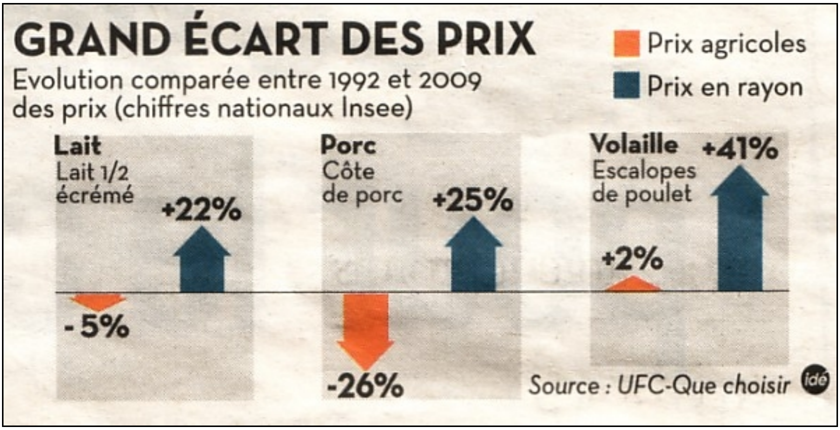
ENVIRONNEMENT

La révolution verte de Samsoe

Grâce à l'engagement résolu de ses habitants, l'île danoise de Samsoe a réduit de 140 % ses émissions de CO2, de 11 tonnes par habitant et par an en 1997 à moins de 3,7 tonnes aujourd'hui.

retour sommaire

Grand écart des prix



Graphique tiré de Libération du 09/12/2009, sans aucune explication.

Nous ne discuterons pas ici du problème économique sous-jacent (la pratique des marges abusives dans la grande distribution), mais d'un petit exercice mathématique, abordable en 1e L ou en 1e STG.
La question est la suivante : on ne connaît pas les prix, mais simplement leur évolution. On ne connaît pas non plus les écarts entre le prix agricole et le prix en rayon (pas même en pourcentage). Mais peut-on savoir de combien (en pourcentage) cet écart a augmenté entre 1992 et 2009 ?
La réponse est oui.

Prenons l'exemple du lait ½ écrémé. Soit a son prix agricole et r son prix en rayon en 1992. Le rapport entre ces deux prix est r/a (que l'on peut traduire en pourcentage). Soient a' et r' ces prix en 2009. Leur rapport est r'/a'. On sait, d'après le graphique, que $a' = 0{,}95a$ et que $r' = 1{,}22r$. D'où $(r'/a') = (r/a)\times(1{,}22/0{,}95) \approx (r/a)\times 1{,}28$. L'écart entre le prix en rayon et le prix agricole a donc augmenté de 28 % environ.
Pour la côte de porc, on trouverait 70 % d'augmentation de cet écart, et pour l'escalope de poulet 38% environ.

Pour « illustrer » ce problème avec des élèves plus jeunes (en 3e, par exemple), on pourrait donner des exemples numériques : supposons, pour le litre de lait par exemple, qu'il ait été vendu 21 c par le producteur en 1992 et 62 c par le commerçant, en qu'en 2009 ces prix soient respectivement 20 c et 75 c. Ces données sont bien en accord avec le graphique ci-dessus. En 1992, les prix étaient multipliés quasiment par 3 entre la production et le rayon ; en 2009, ils sont multipliés par 3,75. C'est ce coefficient multiplicateur qui a augmenté de 28 %...

retour sommaire

Vous avez dit médiane ?

Joseph Stiglitz, prix Nobel d'économie, a remis le 14 septembre dernier au président de la république son rapport « sur la mesure des performances économiques et du progrès social », qui avait pour but d'identifier et de pallier les limites du PIB comme indicateur de cette mesure. Dans ce rapport, on peut lire quelques mots relatifs à deux indicateurs statistiques, la moyenne et la médiane. Je vous livre le passage tel quel, en pensant à ceux qui ne jurent que par la moyenne (et l'écart-type) et ne veulent pas entendre parler de médiane (ni d'écart inter-quartiles) … si, si, il y en a !

Les questions liées à la répartition peuvent être prises en compte

Le revenu disponible moyen par personne est un critère utile, mais qui ne fournit aucune indication sur la manière dont les ressources disponibles sont réparties entre les personnes et les ménages. Par exemple, le revenu moyen par habitant peut demeurer inchangé, alors même que la répartition des revenus devient plus inégalitaire. Il est donc nécessaire de considérer les informations sur le revenu disponible en fonction des différentes classes de revenu. Un moyen simple de tenir compte des questions de répartition consiste à mesurer le revenu disponible médian, qui est tel que les revenus de la moitié de la population lui sont supérieurs et les revenus de l'autre moitié, inférieurs. Lorsque les inégalités se creusent, il est possible que l'écart entre le revenu médian et le revenu moyen s'accentue ; concentrer son attention sur le revenu moyen ne permet pas d'obtenir une idée précise du bien-être économique d'un membre « lambda » de la société. Or, il apparaît qu'au cours des dernières années, dans certains pays comme par exemple aux États-Unis, le revenu médian des ménages a diminué par rapport au revenu moyen, ce qui est le signe d'un élargissement de la distribution des revenus.

Source : http://www.stiglitz-sen-fitoussi.fr/documents/Issues_paper_VF.pdf

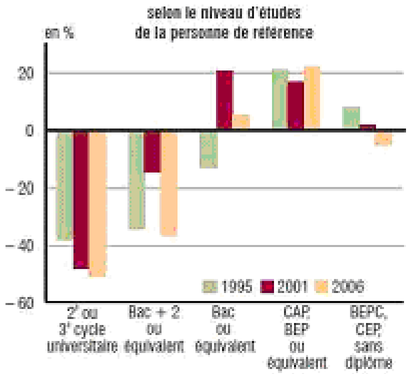
retour sommaire

Cinquante ans de consommation

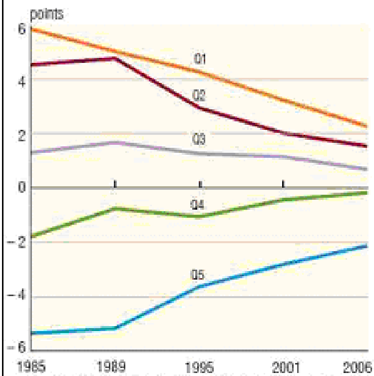
Une très intéressante étude de l'INSEE "Cinquante ans de consommation en France" vient d'être publiée.
Elle est disponible sur :

http://www.insee.fr/fr/publications-et-services/sommaire.asp?id=235&nivgeo=0

J'en ai tiré un extrait, où il est un peu question de mathématiques, destiné à expliquer la lecture de ces deux graphiques :



3. Écart à la moyenne de la part du poste alimentation selon le niveau de vie



Lecture : en 1985, les ménages du 1er quintile de niveau de vie consacraient à l'alimentation dans leur budget 6 points de plus que l'ensemble des ménages.

Comment lire ces figures ? A gauche, il s'agit de comparer la dépense en jeux de hasard par rapport à la moyenne de tous les ménages (pour ceux qui n'ont pas la couleur, les colonnes, groupées par 3, correspondent respectivement aux années 1995, 2001 et 2006) : on peut y lire, par exemple, que les ménages qui sont allés jusqu'au 2e ou 3e cycle universitaire (vous en faites partie) dépensent sur ce poste environ 50% de moins que la moyenne des français.
A droite, le critère de sélection est le quintile de niveau de vie : Q1 correspond aux 20 % de la population ayant le niveau de vie le plus faible, Q5 les 20 % dont le revenu est le plus élevé. On constate qu'en 1985, pour les premiers, la part de l'alimentation dans leur budget était de 6 % supérieure à la moyenne des ménages ; a contrario, elle était de presque 6 % inférieure pour ceux de revenu plus élevé. Ce qui ne nous surprend guère. Mais

retour sommaire

on constate que ces écarts à la moyenne vont en diminuant au fil du temps.

Comment sont calculés ces fameux écarts à la moyenne ?

Il faut aller lire à la page 87 du rapport pour le comprendre. Et ce n'est pas si simple que ce à quoi on pouvait s'attendre. En voici un extrait (l'exemple choisi est celui des dépenses en pain des ménages les plus modestes comparés à l'ensemble des ménages) :

L'écart entre la dépense moyenne en pain de l'ensemble de la population et celle des ménages du premier quintile de niveau de vie a deux causes :

– les ménages les plus modestes achètent des quantités différentes des autres ménages ;

– ils payent leur pain à un prix différent des autres ménages.

En général, les deux effets coexistent. L'effet-prix et l'effet-quantité sont des mesures de ces effets. Ils visent à évaluer la contribution des écarts sur les quantités et des écarts sur les prix à l'écart sur la dépense.

Le calcul de ces effets repose sur une formule décomposant l'écart de dépense. Plus précisément :

– si D (en euros) est la dépense moyenne en pain dans l'ensemble de la population, Q (en kg par exemple) la quantité moyenne achetée et P (€/kg) le prix payé en moyenne, on peut écrire : $D = PQ$

– de même on écrira, pour les ménages du premier quintile, en notant d leur dépense moyenne en pain, q la quantité moyenne qu'ils achètent et p le prix au kg qu'ils acquittent en moyenne : $d = pq$

L'écart à la moyenne de la dépense en pain de ces ménages vérifie alors :

$$d - D = \left(\frac{p+P}{2}\right)(q-Q) + \left(\frac{q+Q}{2}\right)(p-P)$$

Il est la somme de :

(i) l'écart sur les quantités $q - Q$, valorisé à un prix à mi-chemin entre le prix moyen du pain, P, et le prix moyen p propre à ces ménages modestes ;

(ii) l'écart sur les prix $p - P$, appliqué à une quantité à mi-chemin entre la quantité Q achetée en moyenne dans l'ensemble de la population, et celle q achetée par les seuls ménages du premier quintile.

Le premier terme est l'effet-quantité : il correspond à l'écart de dépense que l'on observerait si les ménages modestes payaient le même prix que les autres.

Le second terme est l'effet-prix et correspond, de même, à l'écart qui prévaudrait si les ménages modestes achetaient la même quantité que les autres.

En pratique, les effets sont calculés au niveau de chaque produit élémentaire. Ils sont ensuite additionnés pour déterminer l'effet prix d'un poste (par exemple l'alimentation). Dans les figures présentées, ils sont exprimés en pourcentage de l'écart de dépense.

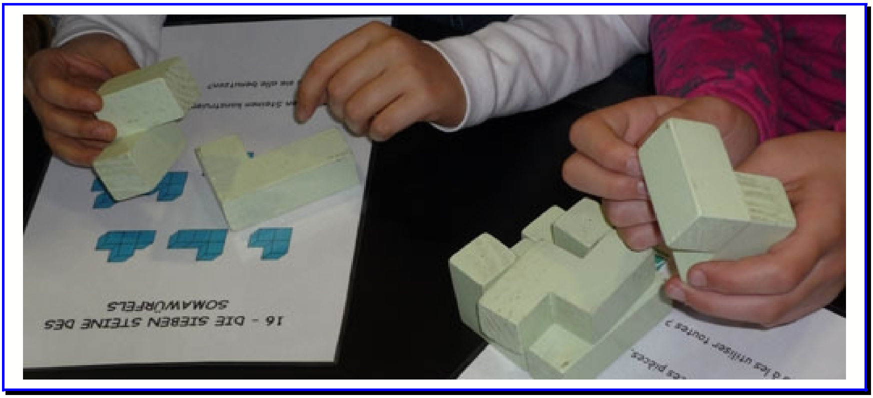
Jacques

retour sommaire

CENTENAIRE DE L'A.P.M.E.P.

« Objets mathématiques » à Sarreguemines

Les 17 « stands » de l'exposition interactive de la Régionale ont été présentés pendant la semaine du 19 au 23 janvier à la médiathèque de Sarreguemines. Avec succès : 15 classes (2 CE2, 2 CM1, 1 CM2, 9 sixièmes et 1 troisième) l'ont visitée pendant les créneaux réservés aux scolaires, et elle a connu une affluence continue et régulière du « grand public ». La version présentée était une version bilingue français-allemand (la Régionale a également conçu une version en anglais).



Des élèves de CM1 manipulant les sept pièces du cube Soma (stand n°16)
Photo La Plume Culturelle

La directrice de la Médiathèque est venue remercier et féliciter l'APMEP (en la personne de Pierre-Alain Muller) car elle avait d'excellents retours de la part des enseignants des classes qui sont venues et qu'elle était prête à nous accueillir pour d'autres manifestations.
La presse locale a largement rendu compte de cette manifestation, que nous avions placée dans le cadre du centenaire de l'A.P.M.E.P.
Voici par exemple ce qu'en dit ***La Plume Culturelle*** du 19 janvier :

Jeux de mains, jeux de patience...

(…) Faire des maths, c'est d'abord se lancer un défi, accepter de prendre le temps de réfléchir. L'enfant - car c'est d'abord lui qui est visé - doit se donner le temps d'observer, de comprendre, de formuler des hypothèses. Il doit surtout accepter de se tromper et de recommencer. Avec cette exposition, il ne s'agit évidemment pas de faire cours ou de revenir sur des notions théoriques, mais bel et bien de comprendre, par des applications pratiques, l'intérêt des

retour sommaire

mathématiques. Exemple-type avec ce stand de coloriage où l'on demande à l'utilisateur (enfant ou adulte) de colorier avec le moins de couleurs possibles le patron d'un cube, tout en évitant que des zones adjacentes soient du même coloris. (…).Cette méthode, pensée il y a une dizaine d'années par un professeur de collège pour faciliter la vie de ses élèves, a depuis fait ses preuves et ce ne sont pas moins de quatre exemplaires de l'exposition qui tournent aujourd'hui en permanence dans les établissements scolaires lorrains. Avec l'anniversaire de l'association, c'est donc aussi l'occasion pour ces passionnés de faire découvrir au grand public, les activités qui fonctionnent en milieu scolaire. (…)

Ou encore ***Le Républicain Lorrain*** (13 janvier) :

CULTURE médiathèque

Le côté ludique des maths

Pierre-Alain Muller et l'un des jeux auxquels seront confrontés les visiteurs : reconstituer un tétraèdre. Photo Thierry NICOLAS

Photo Républicain Lorrain. Contrairement à ce qu'indique la légende, Pierre-Alain ne reconstitue pas un tétraèdre, mais un octaèdre (mais en utilisant des tétraèdres, il est vrai).

Les maths s'exposent

Fractions, problèmes, calcul mental, puissances, périmètre… Ces mots évoquent de lointains souvenirs pour beaucoup, des cauchemars pour certains. Pour les écoliers, les mathématiques sont une réalité quotidienne pas toujours facile à digérer. Sauf si l'on aborde la discipline d'une manière ludique. Ce que propose l'association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public (APMEP).

Du 19 au 23 janvier, chiffres et formes géométriques investissent la médiathèque pour une exposition qui fera travailler les neurones en y mêlant l'amusement. « *L'objectif est de travailler sa logique, son raisonnement, mais aussi sa patience* » explique Pierre-Alain Muller, enseignant au lycée Henri Nominé et membre de l'APMEP.

(…) L'animation se présente sous la forme de 17 ateliers. Des puzzles de formes géométriques à reconstituer, des petits jeux de casse-tête pour se creuser les méninges. Ils mêlent les différents domaines des mathématiques. (…)

retour sommaire

Se prendre au jeu

Les élèves de 15 classes défileront durant les cinq jours d'exposition, pour s'essayer sur les différents stands. « *Pour la première fois, les exercices sont expliqués en allemand* ». Utile notamment pour les élèves des lycées De Pange et Nominé suivant des cours de maths dans la langue de Goethe. « *Même d'ils ont un très bon niveau linguistique, ils ne connaissent pas forcément les termes scientifiques* ».

Mais l'exposition vise aussi le grand public. « *C'est une autre façon de voir les mathématiques. Plus on a de portes d'entrée - ludique, classique ou énigmatique - plus on a de chance d'intéresser la personne aux disciplines scientifiques*. […] *Si des gens se prennent aux jeux de ces différents ateliers, notre objectif sera atteint* », conclut Pierre-Alain Muller.

Renouvellement de cette expérience

La médiathèque de Sarreguemines souhaiterait utiliser à nouveau cette expo dans le cours de l'année 2010. Nous y sommes a priori favorables, la question est à l'étude. L'expo bilingue ira également à Goetzenbruck (57) en avril ou en mai.

Responsables de l'expo

Pour faire venir l'expo dans votre établissement, dans votre ville, dans votre quartier, contactez :
Pour la Meurthe-et-Moselle, Andre.Stef@iecn.u-nancy.fr
Pour la Meuse, Francois.Drouin@ac-nancy-metz.fr
Pour la Moselle, michel.ruiba@ecopains.net
Pour les Vosges, baliviera.mj@wanadoo.fr

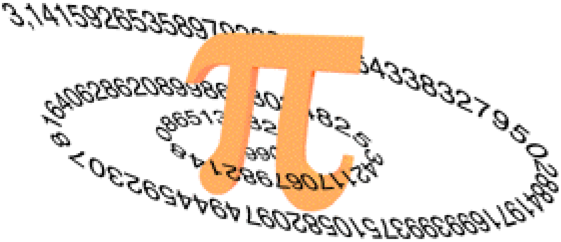
La durée du prêt n'est pas limitée, cependant une durée de une ou deux semaines semble être la durée habituelle. Une modique somme (10 €) est demandée comme participation à sa rénovation.

L'expo sur notre site

Tous les renseignements concernant cette expo (les panneaux des 17 stands, des compléments, etc.) sur :
http://apmeplorraine.free.fr/index.php?module=regionale&page=expo

retour sommaire

2 700 milliards de décimales de π



Le 31 décembre 2009, Fabrice Bellard, informaticien, annonçait sur son site (http://www.bellard.org) qu'il avait battu le record du nombre de décimales de π calculées.
Ce calcul a été fait sur un « simple » ordinateur (auquel il avait quand même rajouté 5 disques durs de 7,5 To : un tétraoctet c'est 10^{12} octets) et a nécessité 131 jours (103 pour le calcul des décimales en binaire, 13 pour leur vérification, 12 jours pour convertir ces décimales en base 10 et encore 3 pour vérifier cette conversion).
Le précédent record (2 277 milliards de décimales, Daisuke Takahashi) datait du 17 août 2009 : http://www.hpcs.is.tsukuba.ac.jp/~daisuke/pi.html.

Pour ceux qui, férus de mathématiques, veulent en savoir plus, sa méthode de calcul (qui utilise les formules de Chudnovsky* et de Bailey-Borwein-Plouffe) est détaillée sur http://www.bellard.org/pi/pi2700e9/pipcrecord.pdf.

Cette dernière formule : $\pi = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{1}{16^k}\left(\frac{1}{8k+1} - \frac{2}{8k+4} - \frac{1}{8k+5} - \frac{1}{8k+6}\right)$ permet de calculer la n^e décimale de π sans avoir besoin de calculer la précédente.
Fabrice Bellard l'a améliorée pour alléger son calcul :

$$\pi = \frac{1}{64}\sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k}{2^{10k}}\left(-\frac{32}{4k+1} - \frac{1}{4k+3} + \frac{256}{10k+1} - \frac{64}{10k+3} - \frac{4}{10k+5} - \frac{4}{10k+7} + \frac{1}{10k+9}\right)$$

Si vous voulez **tout** (!) savoir sur π, nous vous recommandons le site de Boris Gourevitch http://www.pi314.net/index.php , dont est tirée l'illustration du haut de cet article. A lire : ***Le fascinant nombre pi***, de Jean-Paul Delahaye, Pour la Science, Belin, 24 €.

L'illustration ci-contre est de Mykl Roventine : voir sur www.inclassablesmathematiques.fr/constructions

* Voir http://www.pi314.net/sitepdf/chudnovsky.PDF

retour sommaire

VU SUR LA TOILE

Des instruments de mathématiques pour jouer les partitions des Grands.

Tout a commencé la veille de Noël par ce courriel énigmatique : "J'ai trouvé ça pour ton Noël". Je me suis empressé d'ouvrir le cadeau et puis, les papiers colorés s'entassant dans ces moments-là, on oublie les premiers paquets. Ce sont souvent ceux-là qu'on redécouvre plus tard avec le plus de plaisir.

Voilà donc la surprise que contenait le message :
Le "Laboratoire mathématique [...] instruments scientifiques" (si j'écris tout l'intitulé, la rubrique est terminée) à l'adresse suivante : http://www.museo.unimo.it/labmat/usa1fra.htm . Vous y trouverez tous les joujous dont vous avez toujours rêvé : pantographes pour réaliser toutes les transformations du plan, traceurs de coniques diverses et variées ainsi que des machines encore plus invraisemblables ; des objets assez faciles à réaliser pour certains d'entre eux ou d'entre vous.

Pour ceux qui préfèrent mesurer à dessiner, ils pourront retrouver règles ou hélices à calculs, planimètres et autres intergraphes sur le site linealis dédié aux instruments de calcul manuel : http://linealis.org/?lang=fr . Certains sont peut-être en vente ici :
http://www.kompass-usa.com/annuaire-entreprise-produit/industrie/instruments-dessin-mathematiques-5304010220-38630.html .

Mais vous préférerez les fabriquer vous-mêmes ou le faire faire par des élèves plus habiles en utilisant les fiches ci-dessous :
http://www.dma.ens.fr/culturemath/materiaux/poissard/Poisard.htm .

Si ces derniers désirent en faire un métier plus tard, ils peuvent consulter la fiche biographique d'Etienne Lenoir qu'on aurait pu qualifier de luthier des mathématiques :
http://www.univ-orleans.fr/irem/meridienne/IREM_CONCLUSION/cercle/CERCLE_REPETITEUR/lenoir/lenoir.htm .

Je pense toutefois que cette profession a désormais sa place dans ce catalogue : http://www.vieuxmetiers.org/lettre_f.htm (à "Faiseur d'instruments de mathématiques").
Enfin, puisque le sujet portait sur les instruments d'arts, je ne peux m'empêcher de vous diriger sur cette page assez exhaustive et découvrir la musique à l'époque de Pythagore :
http://membres.multimania.fr/discographies/la_musique_grecque_antique.htm.

Gilles Waehren gilles.waehren@wanadoo.fr

retour sommaire

Solution du problème n°100

Rappel de l'énoncé : Pour le numéro 100 du « Petit Vert », l'APMEP de Lorraine a, comme vous le savez tous, décidé de sortir un album de 100 mathématiciens à collectionner. Les autocollants des mathématiciens sont vendus par pochettes de 5 (tous les autocollants d'une pochette étant différents). Écrire un algorithme permettant d'estimer le nombre moyen de pochettes nécessaires pour compléter l'album.

Merci à Jacques Choné, Renaud Dehaye et Jacques Verdier pour leurs solutions (ils ont gagné une pochette d'autocollants). Les lecteurs attentifs n'auront pas manqué de s'apercevoir que ce problème n'était pas tout à fait comme les autres, puisqu'il s'agit d'algorithmique : est-ce vraiment des maths, ou plutôt de l'informatique ? Vaste débat. Toujours est-il qu'il nous incombe d'initier les élèves à cette matière, et qu'il peut être intéressant d'y réfléchir. Le problème posé est assez difficile d'un point de vue théorique, mais il est tout à fait possible d'y répondre de façon approchée, à l'aide d'une simulation, au niveau lycée. En ce qui me concerne, tout cela reste des mathématiques à condition de connaître le niveau d'incertitude du résultat (ce qui est souvent plus délicat que ne le laissent penser les programmes). Bref. L'algorithme peut se présenter ainsi :

```
S, SC, M, EC : réels nuls au départ
Choisir n
POUR i variant de 1 à n faire
    L liste à 100 éléments, tous nuls ; C entier nul
    TANT QUE min(L)<1 faire
        Incrémenter C
        P tirage de 5 éléments distincts dans {1,...,100}
        POUR j dans P faire
            L[j] prend la valeur L[j]+1
        FIN POUR
    FIN TANT QUE
S prend la valeur S+C
SC prend la valeur SC+C^2
FIN POUR
M prend la valeur S/n
EC prend la valeur RACINE(SC/n-M^2)
```

On obtient M nombre de paquets moyens à acheter, et EC l'écart-type qui permet de donner un intervalle « de confiance ». Pour $N = 10\ 000$, Jacques Verdier obtient ainsi, avec un programme en Python écrit par Michel Barthel (merci

Michel) : au seuil de 5% (en approchant la loi par une loi normale, donc à un seuil pas vraiment maîtrisé, écrivez-moi si je me trompe) on a :

$$\mathbf{101{,}58 \leq \mathit{M} \leq 102{,}56}$$

Le lecteur, pas si inattentif qu'il en a l'air, aura peut-être tiqué sur la ligne 6 : tirage de 5 éléments distincts. Est-ce simple ? Tout dépend du langage utilisé... Avec le langage « R » (libre, très intéressant, mais dotée interface peut-être encore austère) on a l'instruction *sample*(L,5) qui permet de choisir 5 éléments dans une liste L... Il existe des équivalents en Maple, Mathematica. Avec Algobox ou Python, par contre, il faut créer ce tirage « à la main »...

Une question reste à étudier : que se passe-t-il si plusieurs personnes s'associent pour faire leurs collections ? (c'est ce qui se passe dans la pratique, avec les échanges). Soient k le nombre de personnes : elles achètent les paquets jusqu'à obtenir k collections : est-ce intéressant ?

Voici la traduction de l'algorithme précédent en langage R :

```
n=10000; s=0; sc=0; m=0; ec=0;
for (i in 1:n){
        L=rep(0,100); c=0;
        while (min(L)<1) {
                        c=c+1;
                        p=sample(1:100,5);
                        for (j in p){L[j]=L[j]+1}
                }       # fin du while
                s=s+c; sc=sc+c^2;
} # fin du for
m=s/(n);m
ec=sqrt(sc/(n)-m^2);ec
```

Résultats : $\mathbf{101{,}73 < \mathit{M} < 102{,}71}$

Annexe 1 : programme Python

Programme en langage Python (version 3 minimum) écrit par Michel Barthel à partir de l'algorithme de Jacques Verdier. La fonction `tirage` effectue un tirage aléatoire sans remise de k éléments pris parmi p :

```
from math import *
from random import *

def tirage(k,p):
```

retour sommaire

```
    LKP=[]
    for i in range(k):
        a=randint(1,len(LP))
        x=LP[a-1]
        LKP.append(x)
        del LP[a-1]
    return LKP

def experience():
    ne=0
    L=[]
    for i in range(100):
        L.append(0)
    while sum(L)!= 100:
        L5=tirage(5,100)
        for i in range(5):
            v=L5[i]
            L[v-1]=1
        ne=ne+1
    return ne

def pb_100():
    N=int(input("Nombre de simulations ? "))
    som_ne=0
    som_car_ne=0
    for i in range(N):
        ne=experience()
        som_ne=som_ne+ne
        som_car_ne=som_car_ne+ne*ne
    moy=som_ne/N
    ect=sqrt(som_car_ne/N-moy*moy)
    print("La moyenne est ",moy)
    print("intervalle de confiance (risque 5%):
[",moy-1.96*ect/sqrt(N),moy+1.96*ect/sqrt(N),"]")

#Programme principal
pb_100()
```

N.d.l.r. Ce programme sera mis en téléchargement sur le site, ce qui vous permettra, si vous travaillez en Python, de l'implémenter directement.

D'autres solutions, et plus de détails, sur notre site

retour sommaire

Annexe 2 : programme Maple

Programme envoyé par Jacques Choné, fidèle lecteur auvergnat (de Chamalières) et grand pourvoyeur de solutions à nos problèmes… On considère d'abord la variable aléatoire, X, égale au nombre de pochettes acquises jusqu'à l'obtention de la collection complète (on suppose que les pochettes sont indépendantes et que chacune est une 5-partie aléatoire de l'ensemble des 100 mathématiciens numérotés de 1 à 100).

Le programme Maple suivant donne X :

```
>restart:randomize():
>x:=proc() local c,t,a;a:={ };c:=0;
while nops(a)<100 do
                t:=combinat[randcomb](100,5);
a:=a union t; c:=c+1 od; c end:
```

Exemple :

```
>x();
147
```

(c'est-à-dire que sur cet essai, il a fallu acheter 147 pochettes)

On considère ensuite, pour n "grand", M_n = la moyenne des X_i où les X_i sont des variables aléatoires réelles indépendantes de même loi que X. On sait que M_n est un estimateur de la moyenne de X.

L'algorithme en Maple, est:

```
>M:=proc(n) local s,i;s:=0;for i from 1 to n do
s:=s+x() od;s/n end:
```

Résultat avec n = 10 000 :

```
>evalf(M(10000));
102.2942
```

Cette simulation, comme les précédentes, montre qu’il faut acheter en moyenne **102** paquets.

retour sommaire

Problème du trimestre n°101

proposé par François Drouin

ABCD est un parallélogramme. Les bissectrices des angles A et B se coupent en I. L'utilisation d'un logiciel de géométrie dynamique permet de faire remarquer que le point I peut être extérieur ou intérieur au parallélogramme. Comment caractériser les parallélogrammes ABCD pour lesquels le point I est un point du segment [DC] ?

Envoyez le plus rapidement possible vos solutions et/ou **toute proposition de nouveau problème** à : Loïc Terrier, 21 rue Amédée Lasolgne, 57130 Ars sur Moselle (ou loic.terrier**AT**free.fr).

AVIS DE RECHERCHE

Depuis la création de nos dix sept stands "Objets Mathématiques", nous avons modifié les panneaux d'explication, nous avons créé des versions dans d'autres langues que le français. Nous voudrions maintenant donner une nouvelle jeunesse aux objets qui sont manipulés et nous sommes à la recherche de quelqu'un qui pourrait nous découper en particulier des cubes ou des pavés en bois. N'y aurait-il pas dans l'entourage de nos lecteurs quelques bricoleurs pouvant nous aider ?

Contacter francois.drouin2@wanadoo.fr

retour sommaire

Les archives du Petit Vert

Déjà une cinquantaine d'anciens numéros du Petit Vert ont été mis en ligne sur notre site. Pour les numéros de ces dernières années, ce sont exactement ceux que vous avez reçus chez vous en PDF (si du moins vous aviez choisi cette option).

Mais les numéros précédents ont été « reconstitués » (au format PDF), de façon la plus fidèle possible : en effet, plus on remonte dans le temps, et plus il nous manque de fichiers informatisés. On ne peut trouver actuellement en ligne que les PV n°100 à 52, et 7 à 1 (ce premier numéro a été entièrement scanné). Le reste demandera encore quelques mois de travail…

Mais par contre **la totalité** des articles des rubriques « Dans nos classes », « Études mathématiques », « Math & media » (depuis sa création en décembre 1997) et « Problèmes » (depuis le n°41, puisque les 40 premiers problèmes figurent dans la brochure « *Les promenades d'Elton* ») ont été mis en ligne.

Les bilans d'activité et financiers, depuis 1967 (date de création de la régionale) pour les premiers et 1996 pour les seconds, sont également en ligne (mais accessibles aux seuls adhérents).

retour sommaire