

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 : jacverdierv@orange.fr.

Les archives de cette rubrique sont disponibles sur 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...

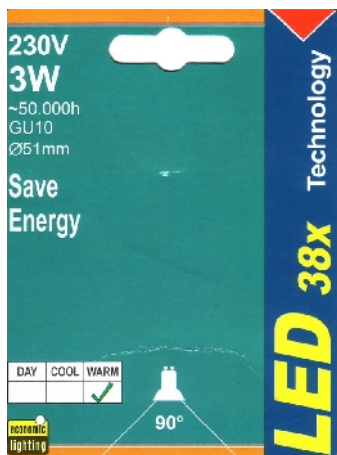
Les horloges atomiques, si elles fonctionnaient mille ans, ne varieraient que de 0,0001 seconde. Histoire de ne pas se retrouver en panne d'heure, le temps légal repose en France sur 5 horloges atomiques. De même, le Temps atomique international, référence mondiale fondée sur la définition de la seconde 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^{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^{ème} fraction de la seconde » vous semble-t-elle correcte ? comment la comprenez-vous ?
- Etc. etc.

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 ?

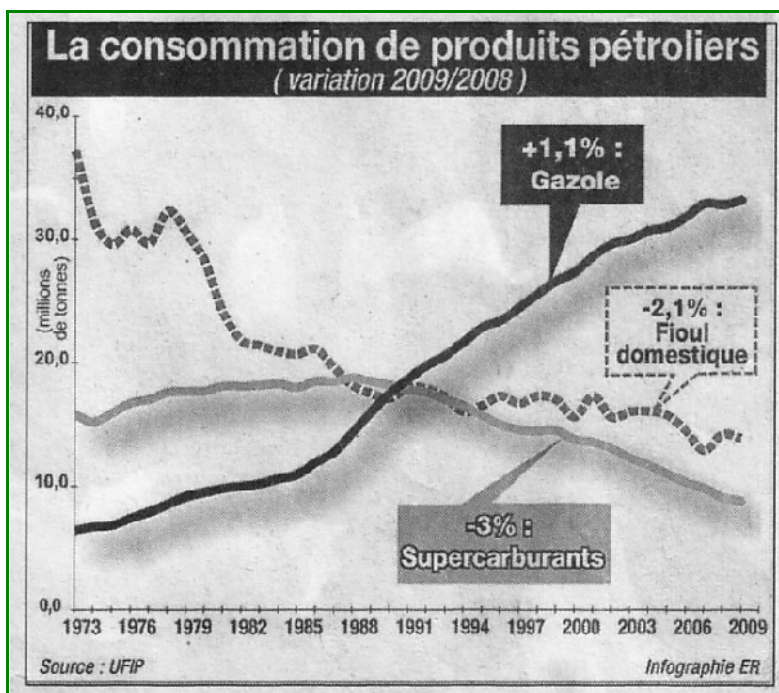
Les salaires en France

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 la 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')



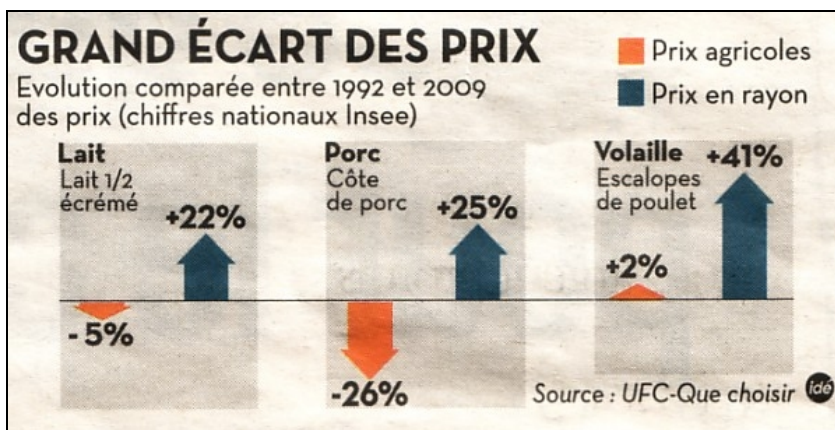
Sans commentaire

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.

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 1^e L ou en 1^e 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 3^e, 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 %...

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'accroisse ; 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

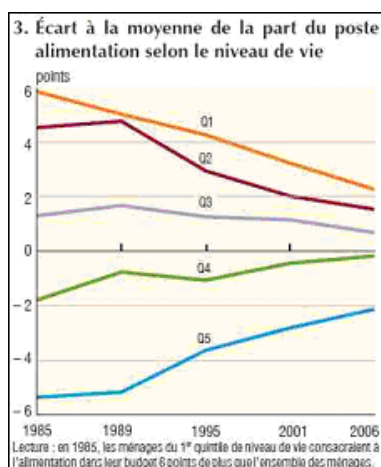
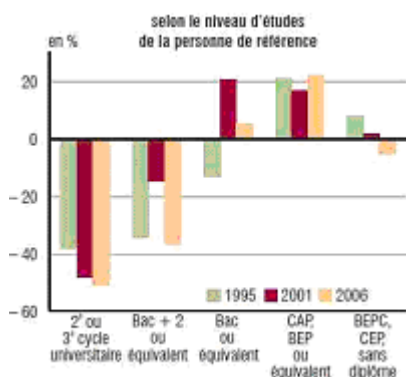
Cinquante ans de consommation

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 :



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 2^e ou 3^e 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

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