

## Problèmes à la Fermi

Enrico Fermi (1901 - 1954, [http://fr.wikipedia.org/wiki/Enrico\\_Fermi](http://fr.wikipedia.org/wiki/Enrico_Fermi)) est un physicien italien majeur du 20<sup>e</sup> siècle. On raconte qu'il a estimé la puissance de Trinity (premier essai atomique en juillet 45) en mesurant le déplacement de bouts papiers qu'il avait laissé tomber de sa main au moment où le souffle l'atteignait. Il a laissé son nom à une classe de problèmes ([http://en.wikipedia.org/wiki/Fermi\\_problem](http://en.wikipedia.org/wiki/Fermi_problem)), dont l'exemple le plus connu est : « Combien y a-t-il d'accordeurs de piano à New-York ? »

Il n'y a pas de données : il faut se débrouiller avec sa culture générale, estimer ce qui manque avec le bon sens, et calculer (calcul mental si une ou deux étapes, brouillon si davantage).

Dans l'exemple, la culture générale consiste à connaître un ordre de grandeur du nombre d'habitants à New-York (histoire-géographie ou anglais), et du nombre de personnes par foyer (SES). Le calcul donne le nombre de foyers. Le bon sens est censé donner 1 piano pour  $x$  foyers (par exemple on prend  $x=5$ ), le calcul donne le nombre de pianos. On peut ensuite supposer qu'un piano est accordé toutes les  $y$  années (par exemple  $y = 1$ ), puis estimer le nombre de piano accordables par un accordeur en un an (nombre de pianos en un jour, nombre de jours travaillés), puis conclure.

## Problèmes à la Fermi en seconde

L'exemple des accordeurs est un peu complexe, la réponse obtenue est anecdotique, et les grandeurs estimées jouent beaucoup par rapport à celle puisées dans la culture générale.

Cependant l'esprit peut être conservé tout en comblant ces défauts (voir les exemples ci-après, ce n'est pas un travail fouillé ni élagué, j'ai mis ce qui me passait par la tête pour avoir une idée du potentiel). Ce type de problème permet de réinvestir des chiffres clés de quasiment toutes les disciplines de seconde (il n'y a que pour le français que je ne vois rien sur le coup).

Mon idée est de recenser les « grandeurs de références actuelles » issues des différentes disciplines en seconde (sélectionnées, arrondies, actualisées et hiérarchisées par les enseignants de ces disciplines qui voudront bien me répondre). Tout au long de l'année, nous pourrons poser aux élèves des problèmes à la Fermi d'actualité, en lien direct avec ce qu'ils sont censés connaître dans vos disciplines.

## Grandeurs de référence

Suggestion de critères de sélection : mérite d'être mémorisé (important dans la discipline), ciblé sur le programme de seconde, bonne probabilité d'intervenir dans des questions d'actualité, stable dans le temps, facile à manipuler une fois arrondi.

Voilà en vrac ce à quoi j'ai pu penser :

### Physique

Unités, vitesse de la lumière et du son, distances astronomique, masses volumiques ou densités (air, eau, sable, aluminium, fer, plomb, or).

## SES - PFEG

PIB, dette, déficit, population active, revenus des ménages, SMIC, seuil de pauvreté, cours de matières premières, taux de conversions de devises, taux d'inflation, taux du livret A, taux d'intérêts accordé aux particuliers, seuils de l'usure.

## SVT

Nutrition.

## EPS

Records et vitesses en course-à-pied, en natation.

Dimensions du terrain de foot, de la piste d'athlétisme, de la piscine olympique.

## Géographie

Géographie physique, démographie, climat, « développement durable », rendements agricoles.

## Civilisation anglaise

Population des pays anglophones, unités hors système métrique (sans commentaire...).

## Exemples

Pour donner une idée du potentiel, des exemples

- Combien coûte ou rapporte à l'état français la mesure <dernière mesure fiscale en date> ?
- Quel volume occupe le milliard de dollars libyens en cash que Kadhafi a tenté de faire venir par bateau d'Angleterre ? (Je l'avais posée cette année aux secondes 4 avec un certain succès).
- Quel volume occupe le milliard de dollars US livré en or physique à New-York pour le compte de l'université du Texas ?
- Quel est le déficit de précipitation en litres par habitant durant tel mois sec en France (on donne le déficit en mm) ?
- Combien y a-t-il de faits divers de <type de fait divers à la mode médiatiquement> en France par jour ? (exemple avec les suicides à France Télécom).
- Peut-on faire Paris-Marseille en relais de course-à-pied dans la journée ?
- Combien de temps pour traverser la Manche à la nage ?
- Quelle est la facture d'eau mensuelle d'un ménage français ? En combien de temps l'appartement serait-il complètement rempli par l'eau consommée ?
- Combien d'hectares planter en blé pour faire du pain pour les français ?
- Combien faut-il de cyclistes professionnels à l'allure d'un final d'étape du Tour pour fournir la puissance électrique d'une tranche nucléaire française ?