MATHEMATIQUES SANS FRONTIERES
Indications de solutions pour l'épreuve d'entraînement de décembre 1995

Exercice 1 Sulière et sacrier

A l'arrivée, les niveaux sont les mêmes qu'au départ, donc le sucre manquant dans le sucrier a pris la place du sel qui le remplace à présent.
Le volume du sel se trouvant dans le sucrier est donc égal au volume de sucre se trouvant dans la salière.

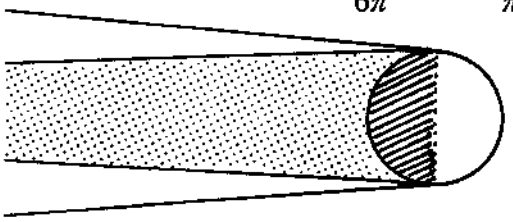
Exercice 2 Dés faux

Il suffit de construire un modèle conforme au dé de référence pour constater que seuls les dés A et E sont correctement représentés.
Le dé B n'est pas correct car la face « six » est mal disposée.
Sur le dé C, les faces « quatre » et « trois » ne sont pas opposées.
Sur le dé D, la face « deux » est mal disposée.
Pour le dé F :
- si les faces « un » et « trois » sont bien représentées, alors la face supérieure est « deux » et non « cinq ».
- si les faces « un » et « cinq » sont bien représentées, alors la face droite est « quatre » et non « trois ».
- si les faces « trois » et « cinq » sont bien représentées, alors la face avant est « six » et non « un ».

Exercice 3 De la Terre à la Lune

En 1 heure, la Lune parcourt une distance égale à son diamètre. En 27 jours, elle parcourt 27x24 fois cette distance en décrivant un cercle dont le rayon est $\frac{27 \times 24}{2\pi}$ diamètres lunaires,

soit, en diamètres terrestres : $\frac{27 \times 24}{6\pi} = \frac{108}{\pi} \approx 34$.



Remarque : En réalité, l'ombre de la Terre n'est pas cylindrique, mais composée de deux cônes (ombre et pénombre). La distance moyenne Terre-Lune est environ 30 fois le diamètre de la Terre.

Exercice 4 Canards déchaînés

Le nombre de canards d'une formation en vol n'est pas arbitraire :

1 + 2 = 3 3 + 3 = 6 6 + 4 = 10 ...

De tels nombres sont dits « triangulaires ».

A la calculatrice, on forme la table des nombres triangulaires de 1 à 150 :

1 ; 3 ; 6 ; 10 ; 15 ; 21 ; 28 ; 36 ; 45 ; 55 ; 66 ; 78 ; 91 ; 105 ; 120 ; 136 ; ~~153~~
+2 +3 +4 +5 +6 ...

Le nombre de canards est soit 105, soit 120, soit 136.
Après le « bang », les canards se scindent en deux formations représentant environ 1/3 et 2/3 de la formation initiale, le nombre total de canards n'étant pas modifié.
Après quelques essais, le seul nombre qui convient est 136 qui est égal à 45 + 91 et qui répond aux conditions de l'énoncé.

Les nombres de canards de chaque formation sont : 136, 45, 91.