Séance 2 : puissances de 10 et écriture scientifique, 2ème partie

IV. Ordre de grandeur et calcul approché

Définition : L'ordre de grandeur est la puissance de 10 la plus proche du nombre considéré.
Méthode pour trouver l'odg d'un nombre :

- mettre cette valeur en *écriture scientifique* $\pm\, a.10^n$ où *a* est positif
- Si a < 5, alors on donne 1 comme ordre de grandeur de a. Si a ≥ 5, alors on donne 10 comme ordre de grandeur de a.
- On donne le résultat final sans oublier le signe.

Arrondi : Dans un calcul, l'arrondi « au dixième », « au millième »…) est la valeur approchée la plus proche possible d'un nombre, étant donné la précision que l'on choisit.
Méthode pour trouver l'arrondi demandé :

- Trouver le rang du dernier chiffre à retenir
- Si le premier chiffre à éliminer est strictement inférieur à 5 : le dernier chiffre retenu reste le même ;
  supérieur ou égal à 5 : le dernier chiffre retenu augmente de 1.

Intérêt : un calcul rapide de tête avec arrondi en ne gardant que le plus grand chiffre (avec arrondi) de tous les nombres de l'opération permet de voir si un résultat obtenu avec une calculatrice souvent mal maîtrisée, est réaliste.

Valeur approchée par défaut : Approcher une valeur par défaut (« au centième » par exemple), c'est en donner une approximation inférieure à sa valeur exacte (en allant jusqu'au chiffre des centième dans ce cas)
Valeur approchée par excès : Approcher une valeur par excès («à la dizaine » par exemple), c'est en donner une approximation supérieure à sa valeur exacte (en allant jusqu'au chiffre des dizaines dans ce cas).
Troncature : Lors d'un calcul, la troncature est l'opération consistant à ne retenir qu'une partie des décimales d'un nombre. Il n'y a pas d'arrondi dans ce cas.
Méthode pour trouver la valeur approchée ou la troncature :

- Trouver le rang du dernier chiffre à retenir
- Pour la valeur app par def ou la troncature, garder ce dernier chiffre ; pour la valeur app par excès, lui rajouter 1.

Exercice 4 : Compléter le tableau suivant :

Valeur	Troncature au millième	arrondi au millième	Valeur approchée par défaut au dixième	Valeur approchée par excès au centième
435,954 327				
76,543 876				
86,999 542				
-26,432 756				

Exercice 5 : Donner l'ordre de grandeur des nombres suivants :

A =5,32 ≈ ………………….　　　B = 0,00831 ≈ …………………….
C = 0,035 ≈ ……………….　　　D = $16{,}2\times10^{-2}$ ≈ …………………….
E = $0{,}0252\times10^{3}$ ≈ ……………………　　　F = $0{,}76\times10^{-3}$ ≈ ……………………..

Exercice 6 : Effectuer un calcul approché afin de déterminer au final l'ordre de grandeur des nombres suivants :

$x = \frac{624\times4250}{1827}$; $y = \frac{425\times2800}{320}$; z = 49,13 + 651,906 ; t = 49107 - 13876
u = 98,54 × 52,7 ; $v = \frac{1700\times620}{360}$; $w = \frac{1825\times295}{4595}$; s = 459 045 – 161 000

Les grosses bêtises à ne pas faire à l'issue de la séance 2 sur quelques exemples :

- Enlever 1 à la puissance de 10 quand elle est négative. $6{,}5.10^{-7}$ a pour odg 10^{-6} et non 10^{-8}
- Oublier que le 0 est un chiffre comme un autre : l'arrondi de 3,08 à l'unité est 3 et non 4 (même si 8 supérieur à 5)
- 6,53 est arrondi à 7 et non à 6 à l'unité : on a un 5 donc peu importe ce qui suit (même si 3<5)
- Attention : le centième est le 2ème rang après la virgule (et pas autre chose), la centaine est le 3ème rang avant la virgule

A l'issue de la séance 2 :

- Je connais tous les points des séances précédentes
- Je connais la définition d'un odg
- Je sais déterminer l'odg d'un nombre positif ou négatif
- Je connais la défintion de l'arrondi d'un nombre (au centième, à la dizaine etc.)
- Je sais trouver l'arrondi d'un nombre à un certain rang.
- Je sais utiliser les arrondis à un chiffre pour trouver rapidement l'odg d'un calcul
- Je connais la défintion d'une valeur approchée par défaut, par excès d'un nombre et la troncature à un certain rang
- Je sais donner la valeur approchée par défaut, par excès et la troncature d'un nombre à un certain rang

A l'issue de la séance 2, pour la semaine suivante

- je refais les exercices de la séance 1 et 2 notamment ceux sur lesquels je me suis trompé ou que je n'ai pas terminés. Je ne regarde la correction qu'après et je m'auto-corrige.
- Je continue de lister sur une feuille <u>toutes</u> les erreurs que j'ai commises lors des exercices et pour chacune d'elles, j'explique quelle faute a été faite et ce que je dois faire la prochaine fois pour ne plus jamais la commettre.
- Je résous le problème de Fermi suivant :

  En chimie, une mole d'un corps pur contient $6{,}023 \times 10^{23}$ molécules.

  Les chimistes ont montré qu'une mole de dioxygène pèse 32 grammes.

  Lors d'une inspiration au repos, il rentre dans nos poumons environ 0,15 g de dioxygène. Quel est l'ordre de grandeur du nombre de molécules de dioxygène que nous respirons (sans nous en apercevoir) à chaque inspiration ?

Correction

Exercice 4 : Compléter le tableau suivant :

Valeur	Troncature au millième	arrondi au millième	Valeur approchée par défaut au dixième	Valeur approchée par excès au centième
435,954 327	435,954	435,954	435,9	435,96
76,543 876	76,543	76,544	76,5	76,55
86,999 542	86,999	87,000 ou 87	86,9	87,00 ou 87
-26,432 156	-26,432	-26,432	-26,5	-26,4

Exercice 5 : Donner l'ordre de grandeur des nombres suivants :

$5,32 \approx$ **10** $\qquad$ $0,00831 = 8,31.10^{-3} \approx 10\times10^{-3} = \mathbf{10^{-2}}$

$0,035 = 3,5\times10^{-2} \approx 1.10^{-2} = \mathbf{10^{-2}}$ $\qquad$ $16,2\times10^{-2} \approx \mathbf{10^{-1}}$

$0,0252\times10^{3} \approx \mathbf{10}$ $\qquad$ $0,76\times10^{-3} \approx \mathbf{10^{-3}}$

Exercice 6 : Effectuer un calcul approché afin de déterminer l'ordre de grandeur des nombres suivants :

$$x = \frac{624\times4250}{1827} \approx \frac{6.10^2\times4.10^3}{2.10^3} \approx \frac{24.10^5}{2.10^3} = 12.10^2 = 1,2.10^3 \approx \mathbf{10^3}$$

$$y = \frac{425\times2800}{320} \approx \frac{4.10^2\times3.10^3}{3.10^2} \approx 4.10^3 \approx \mathbf{10^3}$$

$$z = 49,13 + 651,906 \approx 50 + 650 \approx 7.10^2 \approx \mathbf{10^3}$$

$$t = 49107 - 13876 \approx 49000 - 14000 \approx 35000 \approx \mathbf{10^4}$$

$$u = 98,54 \times 52,7 \approx 100 \times 50 \approx 5.10^3 \approx \mathbf{10^4}$$

$$v = \frac{1700\times620}{360} \approx \frac{2.10^3\times6.10^2}{4.10^2} \approx \frac{12.10^5}{4.10^2} \approx 3.10^3 \approx \mathbf{10^3}$$

$$w = \frac{1825\times295}{4595} \approx \frac{2.10^3\times3.10^2}{5.10^3} \approx \frac{6.10^5}{5.10^3} \approx \mathbf{10^2}$$

$$s = 459\,045 - 161\,000 \approx 460\,000 - 160\,000 \approx 300\,000 \approx \mathbf{10^5}$$