

### Ex 1 Analyse d'un texte et vérification des données. (/8)

Cet exercice sera rédigé sur le sujet.

Typhon Roke:

Plus d'un million d'évacués au Japon,  
5 morts ou disparus

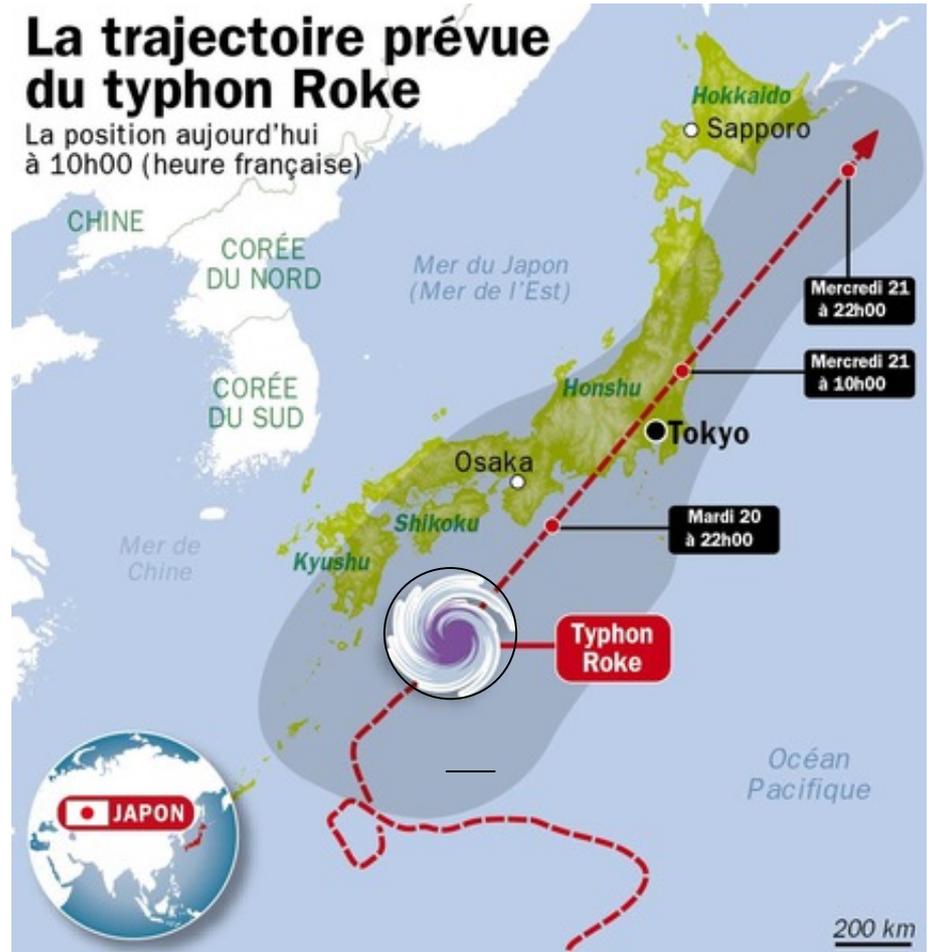
Le centre du typhon Roke s'approche dangereusement du Japon ou il déverse déjà de fortes pluies.

Même s'il s'est affaibli en cyclone, le typhon reste une menace sérieuse.

La police et les médias locaux ont rapporté que cinq personnes étaient mortes ou disparues après avoir été emportées par les rivières gonflées par la pluie. Le typhon Roke s'est rapidement renforcé ces dernières heures, alors que son centre n'est situé qu'à 833 km au sud-Ouest de Tokyo (au dernier bulletin de 17h).

Les vents atteignent les 212 km/h en moyenne et les 259 km/h en rafale près du centre du système. Les autorités ont déjà procédé à l'évacuation de plus d'un million de personnes alors que le typhon continue de se déplacer en direction du Nord-Est à la vitesse moyenne de 25 km/h.

Il ne fait maintenant plus aucun doute que Roke va traverser le Japon.



- Donner, en utilisant la notation scientifique la valeur (exprimée en mètre) de la distance  $D_{(RT)}$  qui sépare le centre du typhon Roke de Tokyo (au dernier bulletin de 17h). (2)
- Quelle est l'échelle des distances sur le dessin ? (On donnera la valeur représentative du cm sur le dessin, on donnera le nombre de chiffres significatifs retenu pour cette mesure réalisée avec la règle). (1,5)
- Mesurer, sur le dessin, à l'aide d'une règle le diamètre  $D_{(dessin)}$  du typhon (voir cercle sur le dessin). (0,5)
  - En déduire le diamètre réel de ce typhon  $D_{(réel)}$ ? (1)
- En utilisant l'échelle des distances donnée sur la trajectoire, montrer que la distance (valeur approchée) que devrait parcourir le typhon sera  $d_1 = 550$  km : du Mardi 20 Septembre à 22 h au Mercredi 21 Septembre à 10 h. (1)
- Déterminer la vitesse moyenne du typhon, valeur à exprimer en km/h,
  - $V_1$  : du Mardi 20 à 22 h au Mercredi 21 à 10 h, (1,5)
  - Cette valeur est-elle en accord avec celle donnée dans l'article ? (0,5)

## Ex 2 : Echelle de taille (/3)

*Cet exercice sera rédigé sur le sujet.*

1) Un atome de chlore a un rayon  $R$  voisin de  $0,100 \text{ nm}$ .

a) Donner la définition d'un ordre de grandeur pour une distance. (1)

b) Donner, en mètre, l'ordre de grandeur de la valeur de cette distance  $R$ . (/0,5)

2) Voici une liste d'objets et une liste de longueur :

Liste d'objets : virus hépatite, diamètre d'un cheveu, atome de chlore, globule rouge.

Longueur des objets :  $0,100 \text{ nm}$  -  $7$  millionième de  $\text{m}$  -  $45 \text{ nm}$  -  $80 \mu\text{m}$

Placer sur l'échelle ci-dessous, par ordre croissant de gauche à droite, les longueurs (en mètre, avec la notation scientifique) et le nom de chacun des objets correspondants. (/1,5)



## Ex 3 : Composition d'un atome, d'un ion (/6,5)

*Cet exercice sera rédigé sur sa copie.*

1. A l'état naturel :

Il existe 2 isotopes pour l'atome de Gallium (élément ayant pour symbole  $\text{Ga}$  et de numéro atomique 31) :  $60 \%$  d'entre eux ont pour nombre de masse 69, les autres ont pour nombre de masse 71.

a) Donner la composition d'un de ces atomes (nombres et types de particules constitutives) (1,5)

Si des abréviations sont utilisées, on donnera leurs significations.

b) Quelle est la différence entre un atome de Gallium 69 et un atome de Gallium 71 ? (1)

c) Quelle est le nombre de charge porté par ces atomes ? (/0,5)

d) Calculer le nombre moyen de nucléons  $N_m$  (nucléons) à l'état naturel pour les atomes de Gallium. (1,5)

e) Si on utilise la classification périodique, on retrouve ce nombre moyen de nucléons à l'état naturel pour les atomes de Gallium. Quels sont le nom et la valeur portée pour le Gallium dans la classification dans ce cas ? (/0,5)

2. On considère l'ion Vanadium ( $+V$ ) qui porte 5 charges positives.

a) En s'aidant de la classification périodique, donner le symbole de cet ion. (/0,5)

b) Qu'est ce qui différencie l'ion Vanadium ( $+V$ ) de l'atome Vanadium dans ce cas ? (1)

## Ex 4 : L'univers (/6,5)

**On répondra à la question 1) sur le sujet**

1) Les distances entre les étoiles ou les galaxies étant colossales, les astronomes ont l'habitude d'utiliser une unité plus grande que le mètre, qui a pour ordre de grandeur  $10^{16} \text{ m}$ . (0,5)

a) S'agit il du :  Mm  Tm  ua  al

b) On donnera en dessous de chaque symbole d'unité son nom. (1)

**On répondra aux questions suivantes sur sa copie**

c) Sachant que la célérité de la lumière est  $c = 3,0 \cdot 10^8 \text{ km/s}$ , calculer, en mètre, avec 2 chiffres significatifs, la valeur d'une année lumière. On donnera d'abord la relation mathématique qui relie la distance  $d$  parcourue par la lumière à sa vitesse  $c$  et à l'intervalle de temps  $t$ . (2)

2) *SN 1987A* est le nom d'une supernovae (explosion d'une étoile) qui a eu lieu dans le Grand Nuage de Magellan, une galaxie naine proche de la Voie lactée. Son nom indique que la lumière générée par l'explosion a atteint la surface de la Terre le 24 février 1987.

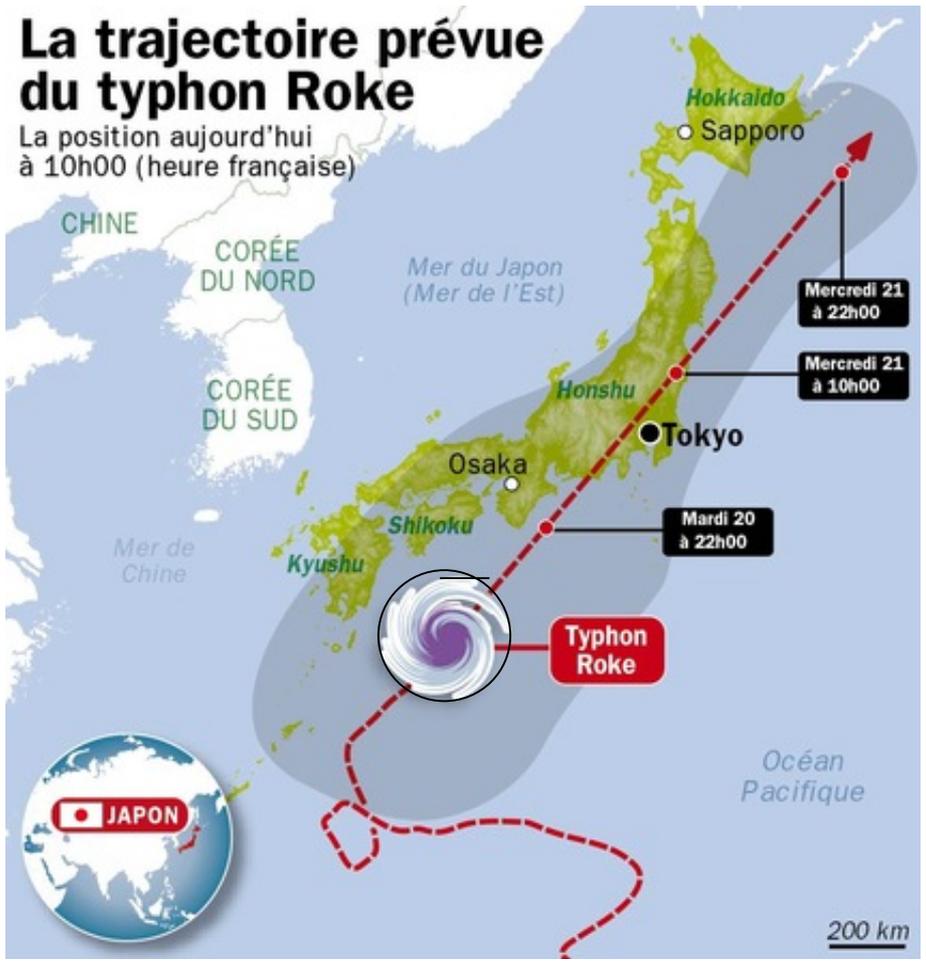
a) Sachant que cette étoile était située à une distance  $d_1 = 1,59 \cdot 10^{18} \text{ km}$  de la Terre, calculer la durée en années nécessaires pour que la lumière de cette explosion parvienne sur Terre. (2)

b) Les *Homo Neanderthalensis* vivaient-ils encore sur Terre lorsque l'étoile a explosé ? (1)

*Données : Les Homo Neanderthalensis peuplaient certaines régions de la Terre de -280 000 à -28 000 av. J.-C.*

**Ex 1 Analyse d'un texte (8) 16 mn**

Typhon Roke : Plus d'un million d'évacués au Japon, 5 morts ou disparus  
 Le centre du typhon Roke s'approche dangereusement du Japon ou il déverse déjà de fortes pluies. Même s'il s'est affaibli en cyclone, le typhon reste une menace sérieuse.  
 La police et les médias locaux ont rapporté que cinq personnes étaient mortes ou disparues après avoir été emportées par les rivières gonflées par la pluie. Le typhon Roke s'est rapidement renforcé ces dernières heures, alors que son centre n'est situé qu'à 833 km au sud-Ouest de Tokyo (au dernier bulletin de 17h).  
 Les vents atteignent les 212 km/h en moyenne et les 259 km/h en rafale près du centre du système.  
 Les autorités ont déjà procédé à l'évacuation de plus d'un million de personnes alors que le typhon continue de se déplacer en direction du Nord-Est à la vitesse moyenne de 25 km/h.



1) Donner, en utilisant la notation scientifique la valeur (exprimée en mètre) de la distance  $D_{(RT)}$  qui sépare le centre du typhon Roke de Tokyo (au dernier bulletin de 17h). (2)  
 $D_{(RT)} = 833 \text{ km} = 8,33 \times 10^2 \times 10^3 = 8,33 \times 10^5 \text{ m}$   
**0,25      0,5      0,5      0,25      0,5**

2) Echelle des distances sur le dessin ? (On donnera la valeur représentative du cm sur le dessin, on donnera le nombre de chiffres significatifs retenu pour cette mesure réalisée avec la règle). (1,5)  
**1,0 cm représente  $2,00 \times 10^2 \text{ km}$**   
**0,5      0,5 (-0,25 si pas 2 chiffres signif)**

précision à 2 chiffres significatifs car la mesure est réalisée au mm **0,5**

3) a) Mesurer, sur le dessin, à l'aide d'une règle le diamètre  $D_{(dessin)}$  du typhon (voir cercle sur le dessin).  $D_{(dessin)} = 1,8 \text{ cm}$  (0,5)  
**0,25      0,25**  
 b) En déduire le diamètre réel de ce typhon  $D_{(réel)}$ ?  $D_{(réel)} = 1,8 \times 2,00 \times 10^2 = 3,6 \times 10^2 \text{ km}$  (1)  
**0,25      0,25      0,25      0,25      (-0,25 si pas 2 chiffres signif)**

3) **Autre énoncé** Représenter, sur la trajectoire prévue (portion en trait continu), par une croix rouge, la position du centre du typhon Roke au sud-Ouest de Tokyo (au dernier bulletin de 17h). On réalisera préalablement un calcul sur sa copie. (1,5)  
**1,0 cm représente 200 km**  
**833 km sont représentés par  $833/200 = 4,2 \text{ cm}$**   
**calcul 0,5 résultat 0,5 (-0,25 si pas 2 chiffres signif) croix sur dessin 0,5**

4) Montrer que la distance (valeur approchée) que devrait parcourir le typhon sera  $d_1 = 550 \text{ km}$  : du Mardi 20 Septembre à 22 h au Mercredi 21 Septembre à 10 h , (1)  
 $d_1 \text{ (dessin)} = 2,8 \text{ cm}$  soit  $d_1 \text{ (réel)} = 2,8 \times 2,00 \times 10^2 = 5,6 \times 10^2 \text{ km}$   
**0,25      0,25      0,25      0,25      (-0,25 si pas 2 chiffres signif)**  
**Autre énoncé**  $d_2 = 670 \text{ km}$  : du Mercredi 21 Septembre à 10 h au Mercredi 21 Septembre à 22 h. (1)

5) Déterminer la vitesse moyenne du typhon, valeur à exprimer en km/h,  
 a)  $V_1$  : du Mardi 20 à 22 h au Mercredi 21 à 10 h , a) **Autre énoncé**  $V_1$  : du Mercredi 21 à 10 h au Mercredi 21 à 22 h. (1,5)  
 $V_1 = d_1 \text{ (réel)} / t_1 \text{ (réel)} = 560 / 10 = 56 \text{ km/h}$   $V_1 = d_1 \text{ (réel)} / t_1 \text{ (réel)} = 670 / 12 = 56 \text{ km/h}$   
**0,25      0,5      0,25      0,5      nb chiffres signif -0,25      0,25      0,5      0,25      0,5**  
 b) Cette valeur est elle en accord avec celle donnée dans l'article ? (0,5)  
**Cette valeur n'est pas en accord avec celle du texte (25 km/h) 0 si pas de référence 25 km/h**

**Capacités évaluées :** Mesure à l'aide d'une règle / Echelle de distances / Utilisation d'une échelle / Nombre de chiffres significatifs / Notation scientifique / Calcul vitesse Expression littérale, calcul, résultat et unité  
**Capacités non évaluées :** Ordre de grandeur / Milliard, milliers, et puissance de 10 / Multiple et sous multiple et symbole / Unité

arte : [http://www.france-info.com/monde-asie-2011-09-21-quatre-morts-lors-du-passage-d-un-typhon-au-japon-563478-14-17.html?var\\_recherche=typhon](http://www.france-info.com/monde-asie-2011-09-21-quatre-morts-lors-du-passage-d-un-typhon-au-japon-563478-14-17.html?var_recherche=typhon)  
<http://www.tv5.org/cms/chaine-francophone/info/p-1911-Le-typhon-Roke-qui-a-cause-des-perturbations-a-Tokyo-traverse-Fukushima.htm?&rub=2&xml=newsmllmmd.043693ef6c6c93fe9fd3cfba50c0786c.881.xml>  
 article : <http://www.meteo-world.com/news/index-3421.php>

**Exercice 2 : Echelle de taille (/3) 6 mn**

1) Un atome de chlore a une taille L voisine de 0,100 nm. a) Donner la déf d'un ordre de grandeur pour une distance. (1)

**puissance de 10 la plus proche de la valeur**

**0,25                      0,5                      0,25**

b) Donner, en mètre, l'ordre de grandeur de la valeur de cette distance L.

**(/0,5)**

**levure de bière 9 μm = 9\*10<sup>-6</sup> m; l'ordre de grandeur est 10<sup>-5</sup> m 0,5**

**atome chlore 0,100 nm = 1,00 \*10<sup>-10</sup> m, l'ordre de grandeur est 10<sup>-10</sup> m**

2) Voici une liste d'objets et une liste de longueur : Liste d'objets : virus hépatite, diamètre d'un cheveu, atome de chlore, globule rouge. Longueur des objets : 0,100 nm - 7 milliardième de m - 45 nm - 80 μm Placer sur l'échelle ci-dessous, par ordre croissant de gauche à droite, les longueurs (en mètre, avec la notation scientifique) et le nom de chacun des objets correspondants. (/1,5)

| Liste d'objets        | Atome de chlore                 | molécule d'ADN              | virus (VIH)                   | globule rouge              | cheveu                        |
|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| Longueur des objets   | 0,1 nm                          | 2 nm                        | 45 nm                         | 7 μm                       | 80 μm                         |
| Notation scientifique | <b>1,00 *10<sup>-10</sup> m</b> | <b>2 *10<sup>-9</sup> m</b> | <b>4,5 *10<sup>-8</sup> m</b> | <b>7*10<sup>-6</sup> m</b> | <b>8,0 *10<sup>-6</sup> m</b> |

**Capacités évaluées : Ordre de grandeur / Milliard, milliers, et puissance de 10 / Multiple et sous multiple et symbole / Unité**

**Correction Ex 3 : Composition d'un atome, d'un ion (/6,5)**

*Composition d'un atome, d'un ion : (/ 6,5) 13 mn*

1. A l'état naturel, il existe 2 isotopes pour l'atome de cuivre : 69 % d'entre eux ont A = 63, les autres ont A = 65.

a) Composition d'un de ces atomes : **voir cours (/1,5)**

b) Ces isotopes (ex un atome de Gallium 69 et un atome de Gallium 71) **différent par leur nombres de nucléons et plus précisément par leur nombre de neutrons (puisque ils possèdent le même nombre de protons) (/1)**

c) Quelle est le nombre de charge de ces atomes ? **(/0,5) Nombre de charge nul : l'atome est neutre**

d) Calculer le nombre moyen de nucléons Nm (nucleons) à l'état naturel **(/1,5)**

On peut retrouver ces valeurs par un calcul : **de cuivre Nm = 69/100\*63 + 31/100\*65 = 63,6**

**de gallium Nm = 60/100\*69 + 40/100\*71 = 69,8**

e) Si on utilise la classification périodique, on retrouve ce nombre moyen de nucléons à l'état naturel pour les atomes

**En regardant le nombre écrit en haut à droite (qui correspond aussi à la masse molaire), il apparaît que celui ci n'est pas un nombre entier car il correspond à la valeur moyenne du nombre de nucléons sur tous les isotopes existant à l'état naturel. (/0,5)**

2. On considère l'ion Vanadium (+V).

a) En s'aidant de la classification périodique, donner le symbole de cet ion . **ion V<sup>5+</sup>, ion Cr<sup>6+</sup> (0,5)**

b) Qu'est ce qui différencie l'ion de l'atome dans ce cas ? **( / 1)**

**L'ion V<sup>5+</sup> a perdu 5 e<sup>-</sup> par rapport à l'atome de V.**

**L'ion Cr<sup>6+</sup> a perdu 6 e<sup>-</sup> par rapport à l'atome de Cr.**

**Capacités évaluées : numéro atomique, nombre de masse, constitution d'un atome, d'un ion, nombre de charge atomes et ions**

**Pour année suivante**

1. A l'état naturel, on peut trouver l'ion sélénium Se<sup>2-</sup> : il possède 36 électrons et 46 neutrons .

a) Donner le symbole complet de cet ion . **( / 0,5)**    b) Donner la valeur de la charge de cet ion . **( / 1)**

2. A l'état naturel, on peut trouver l'ion germanium Ge<sup>4+</sup> : il possède 36 électrons et 42 neutrons . **même question**

3. A l'état naturel, on peut trouver l'ion antimoine Sb<sup>3-</sup> : il possède 54 électrons et 70 neutrons . **même question**

4. A l'état naturel, on peut trouver l'ion arsenic As<sup>3-</sup> : il possède 36 électrons et 42 neutrons . **même question**

**Ex 4 : L'univers (/6,5) 13 mn**

1) Les distances entre les étoiles ou les galaxies étant colossales, les astronomes ont l'habitude d'utiliser des unités plus grandes que le mètre, qui a pour ordre de grandeur 10<sup>16</sup> m.

a) S'agit il du :     Mm                       Tm                       ua                       al

**Mégamètre                      Téramètre                      Unité astronomique                      Année lumière**

b) On donnera en dessous de chaque symbole d'unité son nom. **1 On répondra aux questions suivantes sur sa copie**

c) Sachant que la célérité de la lumière est  $c = 3,0 * 10^5 \text{ km/s}$ , calculer, en mètre, avec 2 chiffres significatifs, la valeur d'une année lumière. On donnera d'abord la relation mathématique qui relie la distance d parcourue par la lumière à sa vitesse c et à l'intervalle de temps t. **2**

**$d = 1 \text{al} = c * t = 3,0.10^8 * (365*24*3600) = 3,0.10^8 * 3,15.10^7 = 9,7 * 10^{16} \text{ m}$**

**0,25                      0,5                      0,25                      0,5                      0,5                      nb chiff signif -0,25**

2) *SN 1987A* est le nom d'une supernovae (explosion d'une étoile) qui a eu lieu dans le Grand Nuage de Magellan, une galaxie naine proche de la Voie lactée. Son nom indique que la lumière a atteint la surface de la Terre le 24 /02/87.

a) Sachant que cette étoile était située à une distance  $d_1 = 1,59.10^{18} \text{ km}$  de la Terre, calculer la durée en année nécessaire pour que la lumière de cette explosion parvienne sur Terre. **2**

**$t = d / 1 \text{al} = 1,59.10^{21} / 10^{16} = 1,6.10^5 \text{ années}$**

**0,25                      0,5                      0,5                      0,25                      0,5                      nb chiffres signif -0,25**

b) Les Homo Neanderthalensis vivaient-ils encore sur Terre lorsque l'étoile a explosé ? **1**

*Données : Les Homo Neanderthalensis peuplaient certaines régions de la Terre de -280 000 à -28 000 av. J.-C.*

**Les homosapiens vivaient encore car 280000 ans = 2,8 \* 10<sup>5</sup> années or 2,8 \* 10<sup>4</sup> années < t < 2,8 \* 10<sup>5</sup> années**

**Capacités évaluées : Ordre de grandeur / année lumière / calcul / Symbole / Unité**

### Ex 1 Analyse d'un texte et vérification des données. (/8)

*Cet exercice sera rédigé sur le sujet.*

Typhon Roke:

Plus d'un million d'évacués au Japon,  
5 morts ou disparus

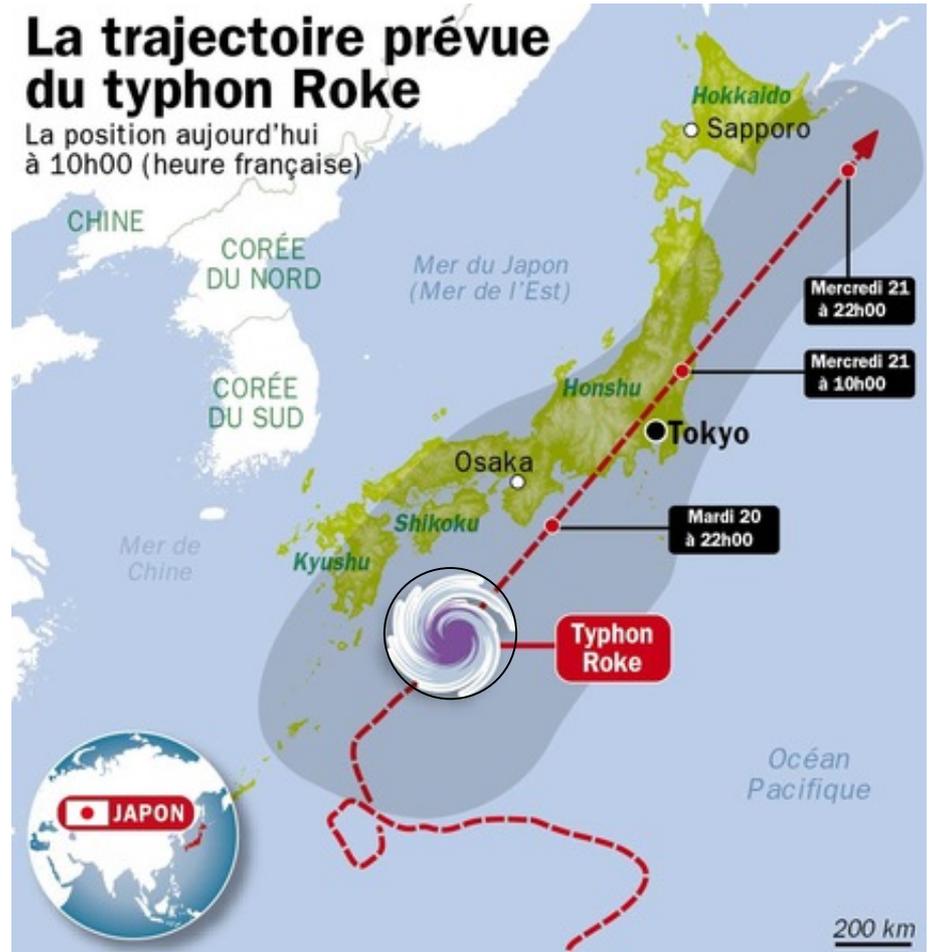
Le centre du typhon Roke s'approche dangereusement du Japon ou il déverse déjà de fortes pluies.

Même s'il s'est affaibli en cyclone, le typhon reste une menace sérieuse.

La police et les médias locaux ont rapporté que cinq personnes étaient mortes ou disparues après avoir été emportées par les rivières gonflées par la pluie. Le typhon Roke s'est rapidement renforcé ces dernières heures, alors que son centre n'est situé qu'à 833 km au sud-Ouest de Tokyo (au dernier bulletin de 17h).

Les vents atteignent les 212 km/h en moyenne et les 259 km/h en rafale près du centre du système. Les autorités ont déjà procédé à l'évacuation de plus d'un million de personnes alors que le typhon continue de se déplacer en direction du Nord-Est à la vitesse moyenne de 25 km/h.

Il ne fait maintenant plus aucun doute que Roke va traverser le Japon.



- Donner, en utilisant la notation scientifique la valeur (exprimée en mètre) de la distance  $D_{(RT)}$  qui sépare le centre du typhon Roke de Tokyo (au dernier bulletin de 17h). (1/2)
- Quelle est l'échelle des distances sur le dessin ? (On donnera la valeur représentative du cm sur le dessin, on donnera le nombre de chiffres significatifs retenu pour cette mesure réalisée avec la règle). (1,5)
- Représenter, sur la trajectoire prévue (portion en trait continu), par une croix rouge, la position du centre du typhon Roke au sud-Ouest de Tokyo (au dernier bulletin de 17h). On réalisera préalablement un calcul sur sa copie. (1,5)
- En utilisant l'échelle des distances donnée sur la trajectoire, montrer que la distance (valeur approchée) que devrait parcourir le typhon sera  $d_1 = 670$  km : du Mercredi 21 Septembre à 10 h au Mercredi 21 Septembre à 22 h. (1)
- Déterminer la vitesse moyenne du typhon, valeur à exprimer en km/h,
  - $V_1$  : du Mercredi 21 Septembre à 10 h au Mercredi 21 Septembre à 22 h. (1,5)
  - Cette valeur est-elle en accord avec celle donnée dans l'article ? (0,5)

## Ex 2 : Echelle de taille (/3)

*Cet exercice sera rédigé sur le sujet.*

1) Des levures de bière comme *Saccharomyces cerevisiae* ont une taille  $L$  de  $9 \mu\text{m}$ .

a) Donner la définition d'un ordre de grandeur pour une distance. (1)

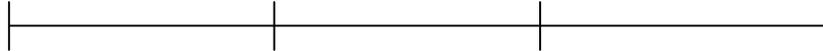
b) Donner, en mètre, l'ordre de grandeur de la valeur de cette distance  $L$ . (/0,5)

2) Voici une liste d'objets et une liste de longueur :

Liste d'objets : molécule d'ADN, diamètre d'un cheveu, atome de chlore, globule rouge.

Longueur des objets :  $0,100 \text{ nm}$  -  $7 \mu\text{m}$  -  $2$  milliardième de  $\text{m}$  -  $80 \mu\text{m}$

Placer sur l'échelle ci-dessous, par ordre croissant de gauche à droite, les longueurs (en mètre, avec la notation scientifique) et le nom de chacun des objets correspondants. (1,5)



## Ex 3 : Composition d'un atome, d'un ion (/6,5)

*Cet exercice sera rédigé sur sa copie.*

1. A l'état naturel :

Il existe 2 isotopes pour l'atome de Cuivre (élément ayant pour symbole  $\text{Cu}$  et de numéro atomique 29) :  $69\%$  d'entre eux ont pour nombre de masse 63, les autres ont pour nombre de masse 65.

a) Donner la composition d'un de ces atomes (nombres et types de particules constitutives) (1,5)

Si des abréviations sont utilisées, on donnera leurs significations.

b) Quelle est la différence entre un atome de Cuivre 63 et un atome de Cuivre 65 ? (1)

c) Quelle est le nombre de charge porté par ces atomes ? (0,5)

d) Calculer le nombre moyen de nucléons  $N_m$  (nucléons) à l'état naturel pour les atomes de Cuivre. (1,5)

e) Si on utilise la classification périodique, on retrouve ce nombre moyen de nucléons à l'état naturel pour les atomes de Cuivre. Quels sont le nom et la valeur portée pour le Cuivre dans la classification dans ce cas ? (0,5)

2. On considère l'ion Chrome ( $+VI$ ) qui porte 6 charges positives.

a) En s'aidant de la classification périodique, donner le symbole de cet ion. (0,5)

b) Qu'est ce qui différencie l'ion Chrome ( $+VI$ ) de l'atome Chrome dans ce cas ? (1)

## Ex 4 : L'univers (/6,5)

**On répondra à la question 1) sur le sujet**

1) Les distances entre les étoiles ou les galaxies étant colossales, les astronomes ont l'habitude d'utiliser une unité plus grande que le mètre, qui a pour ordre de grandeur  $10^{16} \text{ m}$ . (0,5)

a) S'agit il du :  Mm  Tm  ua  al

b) On donnera en dessous de chaque symbole d'unité son nom. (1)

**On répondra aux questions suivantes sur sa copie**

c) Sachant que la célérité de la lumière est  $c = 3,0 \cdot 10^8 \text{ km/s}$ , calculer, en mètre, avec 2 chiffres significatifs, la valeur d'une année lumière. On donnera d'abord la relation mathématique qui relie la distance  $d$  parcourue par la lumière à sa vitesse  $c$  et à l'intervalle de temps  $t$ . (2)

2) *SN 1987A* est le nom d'une supernovae (explosion d'une étoile) qui a eu lieu dans le Grand Nuage de Magellan, une galaxie naine proche de la Voie lactée. Son nom indique que la lumière générée par l'explosion a atteint la surface de la Terre le 24 février 1987.

a) Sachant que cette étoile était située à une distance  $d_1 = 1,59 \cdot 10^{18} \text{ km}$  de la Terre, calculer la durée en années nécessaires pour que la lumière de cette explosion parvienne sur Terre. (2)

b) Les *Homo Neanderthalensis* vivaient-ils encore sur Terre lorsque l'étoile a explosé ? (1)

Données : Les *Homo Neanderthalensis* peuplaient certaines régions de la Terre de  $-280\,000$  à  $-28\,000 \text{ av. J.-C.}$

**Ex 1 Analyse d'un texte et vérification des données. (/8)**

Roke, le typhon :

Plus d'un million d'évacués au Japon, 5 morts ou disparus

Le centre du typhon Roke s'approche dangereusement du Japon ou il déverse déjà de fortes pluies.

Même s'il s'est affaibli en cyclone, le typhon reste une menace sérieuse.

La police et les médias locaux ont rapporté que cinq personnes étaient mortes ou disparues après avoir été emportées par les rivières gonflées par la pluie. Le typhon Roke s'est rapidement renforcé ces dernières heures, alors que son centre n'est situé qu'à 833 km au sud-Ouest de Tokyo (au dernier bulletin de 17h).

Les vents atteignent 150 km/h en moyenne près du centre du système. Les autorités ont déjà procédé à l'évacuation de plus d'un million de personnes alors que le typhon continue de se déplacer en direction du Nord-Est à la vitesse moyenne de 45 km/h.

Il ne fait maintenant plus aucun doute que Roke va traverser le Japon.

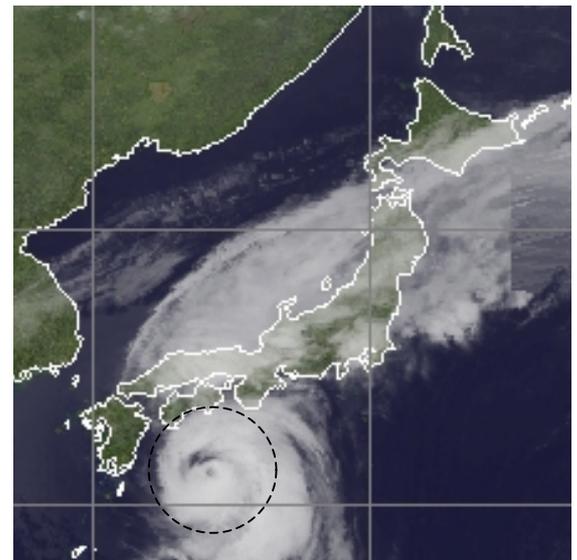
**La photo et le dessin sont donnés avec une échelle identique.**

1) Donner, en utilisant la notation scientifique la valeur (exprimée en mètre) de la distance  $D_{(RT)}$  qui sépare le centre du typhon Roke de Tokyo (au dernier bulletin de 17h). (2)

2) Quelle est l'échelle des distances sur le dessin ? (On donnera la valeur représentative du cm, on donnera le nombre de chiffres significatifs retenu pour cette mesure réalisée avec la règle). (1)

3) a) Mesurer, sur la photo, à l'aide d'une règle le diamètre  $D_{(dessin)}$  du typhon (voir cercle en pointillés sur la photo). (0,5)

b) En déduire le diamètre réel de ce typhon  $D_{(réel)}$  ? (0,5)



## Le typhon Roke



*Trajectoire réalisée (trait continu) et trajectoire prévue pour le typhon Roke*

4) En utilisant l'échelle des distances donnée sur la trajectoire, montrer que la distance (valeur approchée) que devrait parcourir le typhon sera :  $d_1 = 560$  km : du Mercredi 21 Septembre à 11 h au Mercredi 21 Septembre à 21 h. (2)

5) Déterminer la vitesse moyenne du typhon, valeur à exprimer en km/h,  
a)  $V_1$  : Mercredi 21 Septembre à 11 h au Mercredi 21 Septembre à 21 h. (1,5)

b) Cette valeur est-elle en accord avec celle donnée dans l'article ? (0,5)

## Ex 2 : Echelle de taille (/3)

*Cet exercice sera rédigé sur le sujet.*

1) Un globule rouge a une taille  $L$  voisine de  $7 \mu\text{m}$ .

a) Donner la définition d'un ordre de grandeur pour une distance. (1)

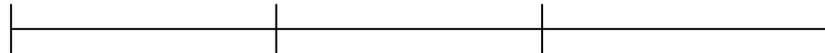
b) Donner, en mètre, l'ordre de grandeur de la valeur de cette distance  $L$ . (/0,5)

2) Voici une liste d'objets et une liste de longueur :

Liste d'objets : molécule d'ADN, virus hépatite, diamètre d'un cheveu, atome de chlore.

Longueur des objets : 0,100 nm - 2 milliardième de m - 45 nm - 80  $\mu\text{m}$

Placer sur l'échelle ci-dessous, par ordre croissant de gauche à droite, les longueurs (en mètre, avec la notation scientifique) et le nom de chacun des objets correspondants. (/1,5)



## Ex 3 : Composition d'un atome, d'un ion (/6,5)

*Cet exercice sera rédigé sur sa copie.*

1. A l'état naturel :

Il existe 2 isotopes pour l'atome de Gallium (élément ayant pour symbole Ga et de numéro atomique 31) : 60 % d'entre eux ont pour nombre de masse 69, les autres ont pour nombre de masse 71.

a) Donner la composition d'un de ces atomes (nombres et types de particules constitutives) (1,5)

Si des abréviations sont utilisées, on donnera leurs significations.

b) Quelle est la différence entre un atome de Gallium 69 et un atome de Gallium 71 ? (1)

c) Quelle est le nombre de charge porté par ces atomes ? (/0,5)

d) Calculer le nombre moyen de nucléons  $N_m$  (nucléons) à l'état naturel pour les atomes de Gallium. (1,5)

e) Si on utilise la classification périodique, on retrouve ce nombre moyen de nucléons à l'état naturel pour les atomes de Gallium. Quels sont le nom et la valeur portée pour le Gallium dans la classification dans ce cas ? (/0,5)

2. A l'état naturel, on peut trouver un ion qui possède 36 électrons et 34 protons.

a) En s'aidant de la classification périodique, donner le symbole de cet ion. (/0,5)

b) Qu'est ce qui est commun à un ion et à l'atome correspondant ? (1)

## Ex 4 : L'univers (/6,5)

**On répondra à la question 1) sur le sujet**

1) Les distances entre les étoiles ou les galaxies étant colossales, les astronomes ont l'habitude d'utiliser une unité plus grande que le mètre, qui a pour ordre de grandeur  $10^{16}$  m. (0,5)

a) S'agit il du :  Mm  Tm  ua  al

b) On donnera en dessous de chaque symbole d'unité son nom. (1)

**On répondra aux questions suivantes sur sa copie**

c) Sachant que la célérité de la lumière est  $c = 3,0 \cdot 10^8$  km/s, calculer, en mètre, avec 2 chiffres significatifs, la valeur d'une année lumière. On donnera d'abord la relation mathématique qui relie la distance  $d$  parcourue par la lumière à sa vitesse  $c$  et à l'intervalle de temps  $t$ . (2)

2) *SN 1987A* est le nom d'une supernovae (explosion d'une étoile) qui a eu lieu dans le Grand Nuage de Magellan, une galaxie naine proche de la Voie lactée. Son nom indique que la lumière générée par l'explosion a atteint la surface de la Terre le 24 février 1987.

a) Sachant que cette étoile était située à une distance  $d_1 = 1,59 \cdot 10^{18}$  km de la Terre, calculer la durée en années nécessaires pour que la lumière de cette explosion parvienne sur Terre. (2)

b) Les Homo Neanderthalensis vivaient-ils encore sur Terre lorsque l'étoile a explosé ? (1)

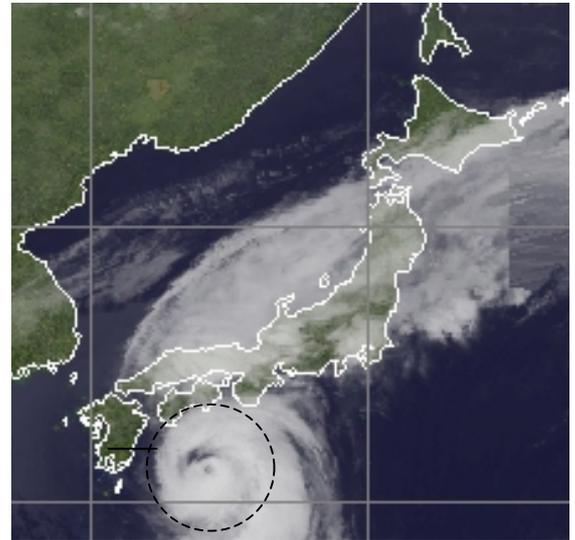
Données : Les Homo Neanderthalensis peuplaient certaines régions de la Terre de -280 000 à -28 000 av. J.-C.

Correction Ex 1 Analyse d'un texte. (/8) 16 mn

Typhon Roke : Plus d'un million d'évacués au Japon, 5 morts ou disparus

Le centre du typhon Roke s'approche dangereusement du Japon où il déverse déjà de fortes pluies. Même s'il s'est affaibli en cyclone, le typhon reste une menace sérieuse. La police et les médias locaux ont rapporté que cinq personnes étaient mortes ou disparues après avoir été emportées par les rivières gonflées par la pluie. Le typhon Roke s'est rapidement renforcé ces dernières heures, alors que son centre n'est situé qu'à 833 km au sud-Ouest de Tokyo (au dernier bulletin de 17h). Les vents atteignent 150 km/h en moyenne près du centre du système. Les autorités ont déjà procédé à l'évacuation de plus d'un million de personnes alors que le typhon continue de se déplacer en direction du Nord-Est à la vitesse moyenne de 45 km/h. Il ne fait maintenant plus aucun doute que Roke va traverser le Japon.

La photo et le dessin sont donnés avec une échelle identique.



## Le typhon Roke



1) Donner, utiliser la notation scientifique la valeur (exprimée en mètre) de la distance  $D_{(RT)}$  séparant le centre du typhon Roke de Tokyo. (2)

$$D_{(RT)} = 833 \text{ km} = 8,33 \cdot 10^2 \cdot 10^3 = 8,33 \cdot 10^5 \text{ m}$$

0,25      0,5    0,5    0,25    0,5

2) Quelle est l'échelle des distances sur le dessin ? (On donnera la valeur représentative du cm, on donnera le nombre de chiffres significatifs retenu pour cette mesure réalisée avec la règle). (1)

1,0 cm représente  $500/2,0 = 2,50 \cdot 10^2 \text{ km}$

0,25      0,5      précision à 2 chiffres significatifs car la mesure est réalisée au mm 0,25

3) a) Mesurer, sur la photo, à l'aide d'une règle le diamètre  $D_{(dessin)}$  du typhon (voir cercle en pointillés sur la photo). (0,5)

$D_{(dessin)} = 1,6 \text{ cm}$

0,25    0,25

b) En déduire le diamètre réel de ce typhon  $D_{(réel)}$ ? (0,5)

$D_{(réel)} = 1,6 \cdot 2,50 \cdot 10^2 = 4,0 \cdot 10^2 \text{ km}$

0,25      0,25    (-0,25 si pas 2 chiffres signif)

3) *Autre énoncé* Représenter, sur la trajectoire prévue (portion en trait continu), par une croix rouge, la position du centre du typhon Roke au sud-Ouest de Tokyo (au dernier bulletin de 17h). On réalisera préalablement un calcul sur sa copie. (1,5)

1,0 cm représente 250 km

833 km sont représentés par  $833/250 = 3,3 \text{ cm}$

calcul 0,5    résultat 0,5    (-0,25 si pas 2 chiffres signif)    croix sur dessin 0,5

Trajectoire réalisée (trait continu) et trajectoire prévue pour le typhon Roke

4) Montrer que la distance que devrait parcourir le typhon sera : a)  $d_1 = 560 \text{ km}$  : du Mercredi 21 Septembre à 11 h au Mercredi 21 Septembre à 21 h, b) *Autre énoncé*  $d_1 = 560 \text{ km}$  : du Mercredi 21 Septembre à 21 h au Jeudi 22 Septembre à 9 h. (2)

$d_1 \text{ (dessin)} = 2,2 \text{ cm}$  soit  $d_1 \text{ (réel)} = 2,2 \cdot 2,50 \cdot 10^2 = 5,5 \cdot 10^2 \text{ km}$

0,25    0,25      0,25    0,25    (-0,25 si pas 2 chiffres signif)

5) Déterminer la vitesse moyenne du typhon, valeur à exprimer en km/h, a)  $V_1$  : Mercredi 21 Septembre à 11 h au Mercredi 21 Septembre à 21 h. a) *Autre énoncé*  $V_1$  : Mercredi 21 Septembre à 21 h au Jeudi 22 Septembre à 9 h. (1,5)

$V_1 = d_1 \text{ (réel)} / t_1 \text{ (réel)} = 560 / 10 = 56 \text{ km/h}$        $V_1 = d_1 \text{ (réel)} / t_1 \text{ (réel)} = 560 / 12 = 47 \text{ km/h}$

0,25    0,5      0,25    0,5    nb chiffres signif -0,25    0,25    0,5      0,25    0,5

b) Cette valeur est elle en accord avec celle donnée dans l'article ? (0,5)

Cette valeur n'est pas en accord avec celle du texte (45 km/h) 0 si pas de référence 45 km/h

**Capacités évaluées :** Mesure à l'aide d'une règle / Echelle de distances / Utilisation d'une échelle / Nombre de chiffres significatifs / Notation scientifique / Calcul vitesse Expression littérale, calcul, résultat et unité

**Capacités non évaluées :** Ordre de grandeur / Milliard, milliers, et puissance de 10 / Multiple et sous multiple et symbole / Unité

arte : [http://www.france-info.com/monde-asie-2011-09-21-quatre-morts-lors-du-passage-d-un-typhon-au-japon-563478-14-17.html?var\\_recherche=typhon](http://www.france-info.com/monde-asie-2011-09-21-quatre-morts-lors-du-passage-d-un-typhon-au-japon-563478-14-17.html?var_recherche=typhon)

<http://www.tv5.org/cms/chaine-francophone/info/p-1911-Le-typhon-Roke-qui-a-cause-des-perturbations-a-Tokyo-traverse-Fukushima.htm?&rub=2&xml=newsmllmd.043693ef6c6c93fe9fd3cfba50c0786c.881.xml>

article : <http://www.meteo-world.com/news/index-3421.php>

**Exercice 2 : Echelle de taille (/3) 6 mn**

1) Un atome de chlore a une taille L voisine de 0,100 nm. a) Donner la déf d'un ordre de grandeur pour une distance. (1)

**puissance de 10 la plus proche de la valeur**

**0,25                      0,5                      0,25**

b) Donner, en mètre, l'ordre de grandeur de la valeur de cette distance L. (0,5)

**Un globule rouge L = 7 µm = 7\*10<sup>-6</sup> m; l'ordre de grandeur est 10<sup>-5</sup> m 0,5**

**Un cheveu a un diamètre D = 80 µm = 8,0\*10<sup>-5</sup> m, l'ordre de grandeur est 10<sup>-4</sup> m**

2) Voici une liste d'objets et une liste de longueur : Liste d'objets : virus hépatite, diamètre d'un cheveu, atome de chlore, globule rouge. Longueur des objets : 0,100 nm - 7 milliardième de m - 45 nm - 80 µm Placer sur l'échelle ci-dessous, par ordre croissant de gauche à droite, les longueurs (en mètre, avec la notation scientifique) et le nom de chacun des objets correspondants. (1,5)

| Liste d'objets        | Atome de chlore                  | molécule d'ADN               | virus (VIH)                    | globule rouge                | cheveu                         |
|-----------------------|----------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Longueur des objets   | 0,100 nm                         | 2 nm                         | 45 nm                          | 7 µm                         | 80 µm                          |
| Notation scientifique | <b>1,00 * 10<sup>-10</sup> m</b> | <b>2 * 10<sup>-9</sup> m</b> | <b>4,5 * 10<sup>-8</sup> m</b> | <b>7 * 10<sup>-6</sup> m</b> | <b>8,0 * 10<sup>-6</sup> m</b> |

**Capacités évaluées : Ordre de grandeur / Milliard, milliers, et puissance de 10 / Multiple et sous multiple et symbole / Unité**

**Correction Ex 3 : Composition d'un atome, d'un ion (/6,5)**

*Composition d'un atome, d'un ion : (/ 6,5) 13 mn*

1. A l'état naturel, il existe 2 isotopes pour l'atome de cuivre : 69 % d'entre eux ont A = 63, les autres ont A = 65.

a) Composition d'un de ces atomes : **voir cours (1,5)**

b) Ces isotopes (ex un atome de Gallium 69 et un atome de Gallium 71 **différent par leur nombres de nucléons et plus précisément par leur nombre de neutrons (puisque'ils possèdent le même nombre de protons) (1)**

c) Quelle est le nombre de charge de ces atomes ? (0,5) **Nombre de charge nul : l'atome est neutre**

d) Calculer le nombre moyen de nucléons Nm (nucleons) à l'état naturel (1,5)

On peut retrouver ces valeurs par un calcul : **de cuivre Nm = 69/100\*63 + 31/100\*65 = 63,6**

**de gallium Nm = 60/100\*69 + 40/100\*71 = 69,8**

e) Si on utilise la classification périodique, on retrouve ce nombre moyen de nucléons à l'état naturel pour les atomes

**En regardant le nombre écrit en haut à droite (qui correspond aussi à la masse molaire), il apparaît que celui ci n'est pas un nombre entier car il correspond à la valeur moyenne du nombre de nucléons sur tous les isotopes existant à l'état naturel. (0,5)**

2. A l'état naturel, on peut trouver un ion qui possède 36 électrons et 34 protons.

a) En s'aidant de la classification périodique, donner le symbole de cet ion. (0,5)

**L'atome possède autant de protons que d'électrons son symbole est donc Se (Sélénium défini par Z = 34)**

**L'ion possède 2 électrons en plus d'où la notation Se<sup>2-</sup>**

A l'état naturel, on peut trouver un ion qui possède 54 électrons et 51 protons.

a) En s'aidant de la classification périodique, donner le symbole de cet ion. (0,5)

**L'atome possède autant de protons que d'électrons son symbole est donc Sb (Antimoine défini par Z = 51)**

**L'ion possède 3 électrons en plus d'où la notation Sb<sup>3-</sup>**

b) Qu'est ce qui est commun à un ion et à l'atome correspondant ?

(1) 2. A l'état

**L'ion V<sup>5+</sup> a perdu 5 e<sup>-</sup> par rapport à l'atome de V.**

**Capacités évaluées : numéro atomique, nombre de masse, constitution d'un atome, d'un ion, nombre de charge atomes et ions**

**Pour année suivante**

2. A l'état naturel, on peut trouver l'ion germanium Ge<sup>4+</sup> : il possède 36 électrons et 42 neutrons.

a) Donner le symbole complet de cet ion. (0,5) b) Donner la valeur de la charge de cet ion. (1)

4. A l'état naturel, on peut trouver l'ion arsenic As<sup>3-</sup> : il possède 36 électrons et 42 neutrons. **même question**

**Ex 4 : L'univers (/6,5) 13 mn**

1) Les distances entre les étoiles ou les galaxies étant colossales, les astronomes ont l'habitude d'utiliser des unités plus grandes que le mètre, qui a pour ordre de grandeur 10<sup>16</sup> m.

a) S'agit il du :  Mm                       Tm                       ua                       al  
**Mégamètre                      Téràmètre                      Unité astronomique                      Année lumière**

b) On donnera en dessous de chaque symbole d'unité son nom. **1 On répondra aux questions suivantes sur sa copie**

c) Sachant que la célérité de la lumière est  $c = 3,0 * 10^5 \text{ km/s}$ , calculer, en mètre, avec 2 chiffres significatifs, la valeur d'une année lumière. On donnera d'abord la relation mathématique qui relie la distance d parcourue par la lumière à sa vitesse c et à l'intervalle de temps t. **2**  $d = 1 \text{al} = c * t = 3,0.10^8 * (365*24*3600) = 3,0.10^8 * 3,15.10^7 = 9,7 * 10^{16} \text{ m}$

**0,25                      0,5                      0,25                      0,5                      0,5                      nb chiff signif -0,25**

2) *SN 1987A* est le nom d'une supernovae (explosion d'une étoile) qui a eu lieu dans le Grand Nuage de Magellan, une galaxie naine proche de la Voie lactée. Son nom indique que la lumière a atteint la surface de la Terre le 24 /02/87.

a) Sachant que cette étoile était située à une distance  $d_1 = 1,59.10^{18} \text{ km}$  de la Terre, calculer la durée en année nécessaire pour que la lumière de cette explosion parvienne sur Terre. **2**  $t = d / 1 \text{al} = 1,59.10^{21} / 10^{16} = 1,6.10^5 \text{ années}$

**0,25                      0,5                      0,5                      0,25                      0,5                      nb chiffres signif -0,25**

b) Les Homo Neanderthalensis vivaient-ils encore sur Terre lorsque l'étoile a explosé ? **1**

*Données : Les Homo Neanderthalensis peuplaient certaines régions de la Terre de -280 000 à -28 000 av. J.-C.*

**Les homosapiens vivaient encore car 280000 ans = 2,8 \* 10<sup>5</sup> années or 2,8 \* 10<sup>4</sup> années < t < 2,8 \* 10<sup>5</sup> années**

**Capacités évaluées : Ordre de grandeur / année lumière / calcul / Symbole / Unité**

**Ex 1 Analyse d'un texte et vérification des données. (/8)****Typhon Roke :**

Plus d'un million d'évacués au Japon, 5 morts ou disparus

Le centre du typhon Roke s'approche dangereusement du Japon ou il déverse déjà de fortes pluies.

Même s'il s'est affaibli en cyclone, le typhon reste une menace sérieuse.

La police et les médias locaux ont rapporté que cinq personnes étaient mortes ou disparues après avoir été emportées par les rivières gonflées par la pluie. Le typhon Roke s'est rapidement renforcé ces dernières heures, alors que son centre n'est situé qu'à 833 km au sud-Ouest de Tokyo (au dernier bulletin de 17h).

Les vents atteignent 150 km/h en moyenne près du centre du système. Les autorités ont déjà procédé à l'évacuation de plus d'un million de personnes alors que le typhon continue de se déplacer en direction du Nord-Est à la vitesse moyenne de 45 km/h.

Il ne fait maintenant plus aucun doute que Roke va traverser le Japon.

**La photo et le dessin sont donnés avec une échelle identique.**

1) Donner, en utilisant la notation scientifique la valeur (exprimée en mètre) de la distance  $D_{(RT)}$  qui sépare le centre du typhon Roke de Tokyo (au dernier bulletin de 17h). (2)

2) Quelle est l'échelle des distances sur le dessin ? (On donnera la valeur représentative du cm, on donnera le nombre de chiffres significatifs retenu pour cette mesure réalisée avec la règle). (1)

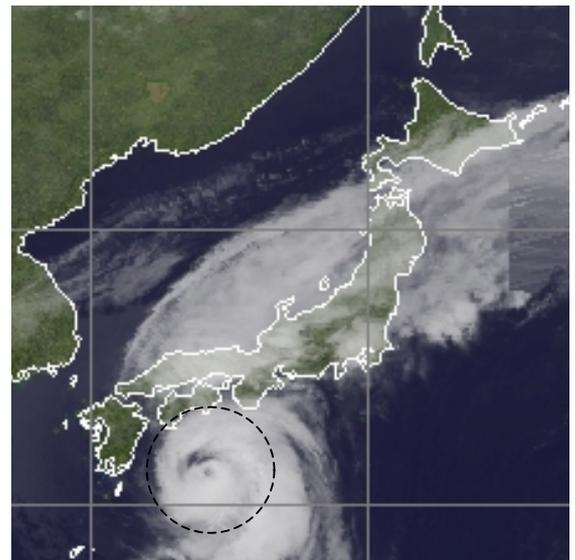
3) Représenter, sur la trajectoire prévue (portion en trait continu), par une croix rouge, la position du centre du typhon Roke au sud-Ouest de Tokyo (au dernier bulletin de 17h). On réalisera préalablement un calcul sur sa copie. (1,5)

4) En utilisant l'échelle des distances donnée sur la trajectoire, montrer que la distance (valeur approchée) que devrait parcourir le typhon sera :  $d_1 = 560 \text{ km}$  : du Mercredi 21 Septembre à 21 h au Jeudi 22 Septembre à 9 h. (2)

5) Déterminer la vitesse moyenne du typhon, valeur à exprimer en km/h,

a)  $V_1$  : Mercredi 21 Septembre à 21 h au Jeudi 22 Septembre à 9 h. (1,5)

b) Cette valeur est elle en accord avec celle donnée dans l'article ? (0,5)



*Trajectoire réalisée (trait continu) et trajectoire prévue pour le typhon Roke*

## Ex 2 : Echelle de taille (/3)

*Cet exercice sera rédigé sur le sujet.*

1) Un cheveu a un diamètre  $D = 80 \mu\text{m}$ .

a) Donner la définition d'un ordre de grandeur pour une distance. (1)

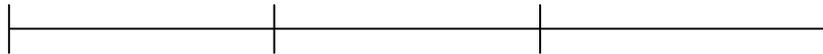
b) Donner, en mètre, l'ordre de grandeur de la valeur de cette distance D. (/0,5)

2) Voici une liste d'objets et une liste de longueur :

Liste d'objets : molécule d'ADN, virus VIH, atome de chlore, globule rouge.

Longueur des objets : 0,100 nm - 7  $\mu\text{m}$  - 45 milliardième de m - 80  $\mu\text{m}$

Placer sur l'échelle ci-dessous, par ordre croissant de gauche à droite, les longueurs (en mètre, avec la notation scientifique) et le nom de chacun des objets correspondants. (1,5)



## Ex 3 : Composition d'un atome, d'un ion (/6,5)

*Cet exercice sera rédigé sur sa copie.*

1. A l'état naturel :

Il existe 2 isotopes pour l'atome de Cuivre (élément ayant pour symbole Cu et de numéro atomique 29) : 69 % d'entre eux ont pour nombre de masse 63, les autres ont pour nombre de masse 65.

a) Donner la composition d'un de ces atomes (nombres et types de particules constitutives) (1,5)

Si des abréviations sont utilisées, on donnera leurs significations.

b) Quelle est la différence entre un atome de Cuivre 63 et un atome de Cuivre 65 ? (1)

c) Quelle est le nombre de charge porté par ces atomes ? (/0,5)

d) Calculer le nombre moyen de nucléons  $N_m$  (nucléons) à l'état naturel pour les atomes de Cuivre. (1,5)

e) Si on utilise la classification périodique, on retrouve ce nombre moyen de nucléons à l'état naturel pour les atomes de Cuivre. Quels sont le nom et la valeur portée pour le Cuivre dans la classification dans ce cas ? (/0,5)

2. A l'état naturel, on peut trouver un ion qui possède 54 électrons et 51 protons.

a) En s'aidant de la classification périodique, donner le symbole de cet ion. (/0,5)

b) Qu'est ce qui est commun à un ion et à l'atome correspondant ? (1)

## Ex 4 : L'univers (/6,5)

**On répondra à la question 1) sur le sujet**

1) Les distances entre les étoiles ou les galaxies étant colossales, les astronomes ont l'habitude d'utiliser une unité plus grande que le mètre, qui a pour ordre de grandeur  $10^{16}$  m. (0,5)

a) S'agit il du :  Mm  Tm  ua  al

b) On donnera en dessous de chaque symbole d'unité son nom. (1)

**On répondra aux questions suivantes sur sa copie**

c) Sachant que la célérité de la lumière est  $c = 3,0 \cdot 10^8$  km/s, calculer, en mètre, avec 2 chiffres significatifs, la valeur d'une année lumière. On donnera d'abord la relation mathématique qui relie la distance  $d$  parcourue par la lumière à sa vitesse  $c$  et à l'intervalle de temps  $t$ . (2)

2) SN 1987A est le nom d'une supernovae (explosion d'une étoile) qui a eu lieu dans le Grand Nuage de Magellan, une galaxie naine proche de la Voie lactée. Son nom indique que la lumière générée par l'explosion a atteint la surface de la Terre le 24 février 1987.

a) Sachant que cette étoile était située à une distance  $d_1 = 1,59 \cdot 10^{18}$  km de la Terre, calculer la durée en années nécessaires pour que la lumière de cette explosion parvienne sur Terre. (2)

b) Les Homo Neanderthalensis vivaient-ils encore sur Terre lorsque l'étoile a explosé ? (1)

Données : Les Homo Neanderthalensis peuplaient certaines régions de la Terre de -280 000 à -28 000 av. J.-C.