

Compétences exigibles (pour cette séance)

- Savoir qu'une solution peut contenir des molécules ou des ions.
- Savoir qu'une solution est composée d'un solvant et d'un ou plusieurs solutés.
- Savoir que la concentration d'une espèce dissoute peut s'exprimer en g/L (gramme par litre).
- Définir et calculer la concentration massique d'une solution.

1 Approche intuitive

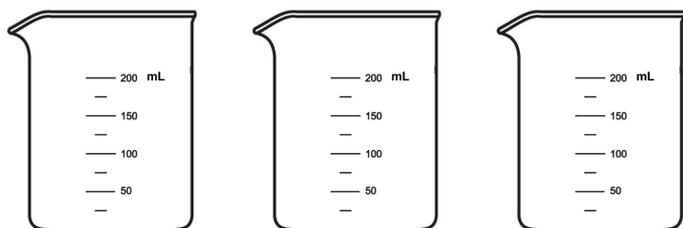
On considère l'expérience suivante : trois petits tas de morceaux de sucre (espèce chimique : le saccharose).



Tas n° 1	Tas n° 2	Tas n° 3
3 sucres	3 sucres	6 sucres
$m_1 = 12,0 \text{ g}$	$m_2 = 12,0 \text{ g}$	$m_3 = 24,0 \text{ g}$

Image : <http://img.src.ca>

On place les sucres dans trois béchers, correspondants aux trois tas.



Bécher n° 1	Bécher n° 2	Bécher n° 3
3 sucres	3 sucres	6 sucres
Eau jusqu'à	Eau jusqu'à	Eau jusqu'à
$V_1 = 100 \text{ mL}$	$V_2 = 200 \text{ mL}$	$V_3 = 200 \text{ mL}$
$V_1 = \dots\dots\dots\text{L}$	$V_2 = \dots\dots\dots\text{L}$	$V_3 = \dots\dots\dots\text{L}$

Image : <http://labocharlemagne.free.fr/images/materiel/verrerie/becher.jpg>

On verse ensuite suffisamment d'eau distillée dans chacun des trois béchers, jusqu'à atteindre les volumes indiqués, et l'on agite jusqu'à dissolution complète du sucre dans l'eau.

Consigne : tracez le niveau de l'eau dans les béchers. Complétez aussi la ligne avec les volumes en litre (L).

Point de vocabulaire : une **solution aqueuse** est mélange homogène formé principalement d'eau.

a. Dans quel bécher la solution aqueuse est-elle la moins sucrée ?

b. Dans quels béchers la solution aqueuse est-elle la plus sucrée ?

c. Chaque solution aqueuse est caractérisée par une certaine concentration en sucre. Quelles sont les solutions aqueuses qui ont la même concentration ?

On rajoute maintenant des sucres dans chacun des béchers, jusqu'à ce que l'on ne puisse plus dissoudre de sucre. La solution est dite **saturée**.

d. Dans quel bécher la solution aqueuse est saturée en tout premier ?

Compétence s'approprier : Extraire des informations ;
Compétence s'approprier : Se questionner.

2 Qu'est-ce qu'une solution ?

Doc. 1 – Les constituants du sang

Le sang est constitué de **cellules** (globules rouges, globules blancs, plaquettes) baignant dans une solution aqueuse, le **plasma sanguin**.

Le plasma sanguin est constitué à 92 % d'eau, dans laquelle sont dissoutes des espèces chimiques : des molécules (glucose, lipides, protéines, vitamines, hormones, etc.) et des ions (sodium Na^+ , potassium K^+ , calcium Ca^{2+} , hydrogénocarbonates HCO_3^- , chlorures Cl^- , etc.).

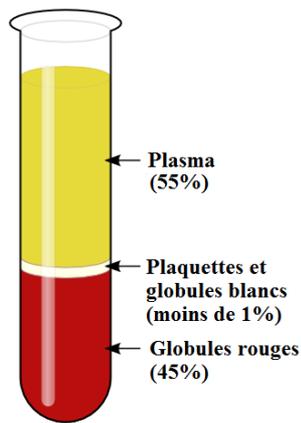


Image : <http://www.alloprof.qc.ca>

On peut séparer les constituants du sang et obtenir : en bas les cellules du sang, en haut le plasma sanguin (illustration ci-contre).

Point de vocabulaire : un **soluté** est une espèce dissoute dans une solution.

e. Le sang est-il un corps pur ou un mélange (doc. 1) ? Justifier.

f. Pourquoi peut-on dire que le plasma sanguin est une solution aqueuse (doc. 1) ?

g. Quels sont les deux types de solutés dissous dans le plasma sanguin ? Citer quelques exemples de chacun d'eux (doc. 1).

Compétence s'approprier : Extraire des informations ;
Compétence communiquer : Rendre compte à l'écrit.

Doc. 2 – Exemple de résultats d'un bilan sanguin

Un extrait du bilan sanguin réalisé sur une jeune femme montre les résultats suivants :

Espèces chimiques	Concentrations massiques
Hémoglobine	146 g/L
Glycémie	1,22 g/L
Calcium	94 mg/L

h. Que signifie l'indication 94 mg/L, relative au calcium (doc. 2) ?

Compétence s'approprier : Se questionner.

Doc. 3 – Utilité d'un bilan sanguin

Un bilan sanguin permet de déterminer la **concentration** du sang en divers composés : hormones, globules rouges et blancs, sels minéraux, plaquettes, etc. Il permet le diagnostic ou le suivi de certaines maladies, par comparaison des mesures avec des **valeurs de référence**,

pour chacun des composés étudiés. Par exemple :

- pour l'hémoglobine : de 120 à 170 g/L ;
- pour la glycémie : de 0,75 à 1,10 g/L ;
- pour le calcium : de 0,084 à 0,102 g/L.



Image : <https://assets.babycenter.com>

i. Pourquoi un médecin prescrit-il un bilan sanguin (doc. 2 et 3) ?

j. La patiente du doc. 2 a-t-elle un problème de santé (doc. 2 et 3) ?

Compétence s'approprier : Se questionner ;
Compétence analyser : Exploiter des résultats.

D'après T. DULAURANS, J. CALAFELL et M. GIACINO, *Physique-Chimie 2^{de}*, Hachette Éducation 2014.

Doc. 4 – Utilité d'une perfusion

À l'hôpital, la prise en charge d'un patient débute fréquemment par la pose d'une perfusion.



Image : <https://santadom.com/>

La perfusion permet d'assurer la survie en cas d'urgence, de maintenir un équilibre nutritionnel, et d'injecter des médicaments en continu.

Notre corps est composé à 70 % d'eau ; l'espèce chimique majoritaire de la solution contenue dans une perfusion

est donc l'eau! C'est le **solvant**, c'est-à-dire l'espèce chimique qui permet de dissoudre toutes les autres.

Le **soluté** le plus courant dans les perfusions est le glucose. Le glucose a comme avantage d'assurer un apport calorique en continu. En revanche, il ne s'agit jamais de l'espèce chimique majoritaire de la solution, mais d'une espèce minoritaire : il s'agit de soigner le patient, pas de le rendre obèse!

D'après <http://www.fresenius-kabi.fr/domaines-d-expertise/techniques-de-perfusion/en-savoir-plus-sur-la-perfusion.php>

k. Quelle est l'espèce chimique majoritairement apportée lors d'une perfusion ?

l. Quel est l'intérêt d'un apport de glucose pour une personne qui ne peut pas s'alimenter ?

Compétence s'approprier : Extraire des informations ;
Compétence s'approprier : Se questionner.

Doc. 5 – Le sérum physiologique

Le sérum physiologique est une **solution aqueuse** de chlorure de sodium que l'on peut utiliser pour se net-

toyer les yeux et pour conserver les lentilles de contact. La concentration en chlorure de sodium dans le sérum physiologique est exactement égale à celle des larmes, le sérum physiologique est donc parfaitement adapté.

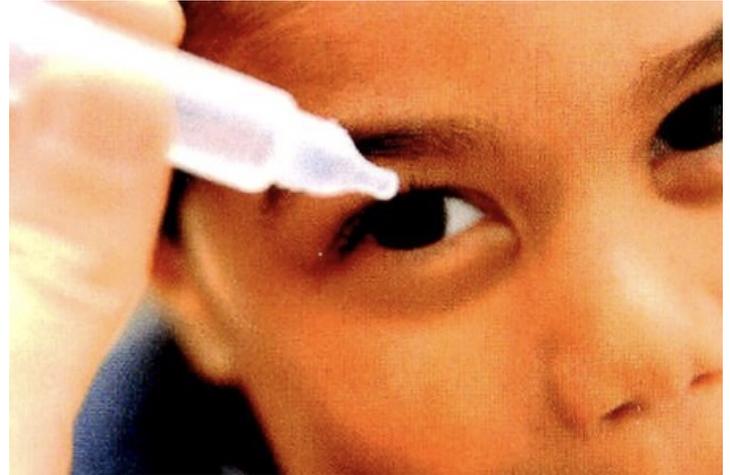


Image : Hachette Physique-Chimie 2^{de} 2014.

m. Quelle est l'espèce chimique majoritaire dans le sérum physiologique ?

Compétence analyser : Exploiter des résultats.

Correction des exercices du chapitre 1 séance 3

1.11 N° 18 p. 115 – Passer des AL aux km

- a. Si Yoda voit la Terre telle qu'elle était il y a 130 millions d'années, cela indique qu'il se trouve à une distance de 130 millions d'années lumière.
- b. 130 millions d'années lumière (symbole a.l.) font :

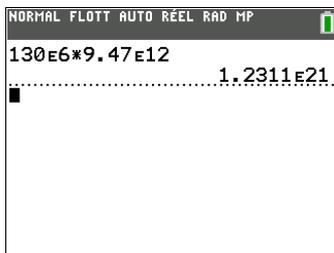
$$130\,000\,000 \text{ a.l.} = 130 \times 10^6 \text{ a.l.}$$

Pour convertir en kilomètre, il faut multiplier par la valeur d'une année lumière en kilomètre, valeur à connaître et à savoir retrouver :

$$1 \text{ a.l.} = 9,47 \times 10^{12} \text{ km}$$

Application numérique :

$$130 \times 10^6 \times 9,47 \times 10^{12} = 1,23 \times 10^{21} \text{ km}$$



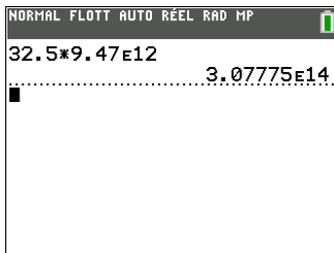
1.12 N° 24 p. 117 – Exercer

- a. L'émission de télévision datant de 1935 a fait l'aller-retour jusqu'à cette prétendue civilisation extraterrestre. Cela a nécessité $2000 - 1935 = 65$ années, donc $65/2 = 32,5$ années pour un aller simple.

Donc la civilisation extraterrestre est située à 32,5 années lumière.

Conversion en kilomètres :

$$32,5 \times 9,47 \times 10^{12} = 3,08 \times 10^{14} \text{ km}$$

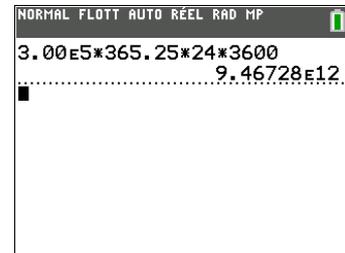


- b. Il ne faut pas espérer une réponse avant 65 ans. Le scientifique devra survivre jusqu'à 105 ans...
- c. Pour un enfant de 15 ans, il lui faudra survivre jusqu'à 80 ans. C'est supérieur à l'espérance de vie à la naissance pour les hommes (79 ans) mais pas pour les femmes (85 ans).

1.13 N° 25 p. 117 – Une explosion d'étoile

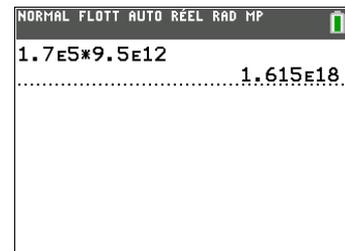
- a. Valeur de l'année de lumière en kilomètre, avec $3,00 \times 10^5 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$ pour la vitesse de la lumière dans le vide, en kilomètre par seconde :

$$3,00 \times 10^5 \times 365,25 \times 24 \times 3600 = 9,5 \times 10^{12} \text{ km}$$



- b. Pour passer des années lumières aux kilomètres, on multiplie par la définition de l'année lumière :

$$1,7 \times 10^5 \times 9,5 \times 10^{12} = 1,6 \times 10^{18} \text{ km}$$



- c. L'explosion s'est produite il y a $1,7 \times 10^5$ années, donc il y a 170 000 ans.
- d. La date correspond à l'apparition d'Homo Sapiens sur Terre.

Exercices pour la prochaine séance

2.1 N° 4 p. 96 – Collyre antibiotique

2.2 N° 6 p. 96 – Analyses sanguines

2.3 N° 13 p. 97 – Calculer des concentrations

2.4 N° 18 p. 97 – Manipuler des unités