

NOM :

PRÉNOM :

CLASSE : 3e.....

Janvier 2020

ÉVALUATION DE SCIENCES PHYSIQUES

Observations éventuelles
(voir fiche qui sera jointe lors de la correction)

NOTE :

/12

Excellent devoir
Très bon devoir
Bon devoir
Assez bon devoir
Devoir correct
Connaissances insuffisantes

Remarque : Les réponses littérales doivent comporter un sujet un verbe et un ou des compléments. En cas d'oubli, la réponse sera sanctionnée.

COEFFICIENT : 1

L'usage d'une calculatrice est autorisé

Répondez sur l'énoncé.

Les exercices proposés sont indépendants.

EXERCICE 1 : QUELLE EST L'ORIGINE DE LA MATIÈRE ? (5 points)

L'expression « nous sommes tous des poussières d'étoiles » a été inventée par l'astrophysicien Hubert Reeves et est devenue très célèbre.

Que signifie cette expression ?

(j'extrais des informations)

1. quels éléments chimiques se forment en premier, les plus légers ou les plus lourds ?

Le diagramme illustre la formation de la matière à différentes échelles de temps et de température. À gauche, le Big Bang est représenté par une explosion de lumière. Au centre, des particules de base (proton, neutron, électron) se combinent pour former des noyaux d'hydrogène, d'hélium et de lithium. À droite, des atomes complets (hydrogène, hélium) sont montrés. Une table en bas résume les conditions de ces phases.

10 ⁻⁵ secondes	3 minutes	300 000 ans
10 ¹³ °C	10 ⁸ °C	10 000 °C

doc.1 Synthèse des premiers noyaux d'atomes au moment du Big Bang
Lors des premières minutes après le Big Bang, une température de l'ordre de plusieurs milliards de degrés permet aux premiers noyaux d'atomes (les plus légers) de se former : hydrogène, hélium, lithium et béryllium.

Le diagramme d'un noyau d'étoile montre les chaînes de réactions qui transforment des éléments légers en plus lourds. Les réactions sont : H → He, He → C, O, C → Ne, Mg, O → Si, S, et Si, S → Fe.

doc.2 Synthèse de nouveaux éléments chimiques dans les étoiles
Quelques millions d'années après le Big Bang, les premières étoiles apparaissent. Grâce à des températures de plusieurs millions de degrés, elles synthétisent tous les éléments chimiques de la classification périodique jusqu'au fer.

doc.3 Synthèse des éléments les plus lourds dans les supernovas

- À la fin de leur vie, certaines étoiles massives explosent en supernovas. Grâce à des températures de plusieurs milliards de degrés, tous les éléments chimiques plus lourds que le fer font leur apparition en quelques secondes.
- Toute la matière sur Terre et dans l'Univers est partout de même nature et obéit aux mêmes lois. Les éléments chimiques plus lourds se forment toujours à partir des plus légers.

Une image colorée d'une nébuleuse planétaire, montrant des filaments de gaz ionisés dans des tons de bleu, vert et orange.

2. Trois processus différents de synthèse des éléments chimiques ont été nécessaires pour qu'apparaissent l'or (plus lourd que le fer) dans l'Univers. Les nommer.

Vocabulaire :

- **supernova** : explosion d'une étoile massive
- **synthèse** : synonyme de fabrication

(J'exploite des documents scientifiques)

3. Dans quels astres les éléments chimiques carbone et oxygène ont-ils été formés ? Expliquer alors pourquoi l'astrophysicien Hubert Reeves a écrit que « nous sommes tous des poussières d'étoiles ».

4. Dans le document, il est écrit que « la matière est partout la même et obéit aux mêmes lois » : donner ces deux lois.

(je communique avec un langage scientifique)

5. Proposer une courte conclusion pour résumer les trois processus de synthèse des éléments chimiques.

EXERCICE 2 : QUELLES SONT LES DIMENSIONS ET LA MASSE DE L'ATOME ET DE SES CONSTITUANTS ? (5 points)

Une affirmation :

« Si on supprimait tout l'espace vide contenu dans chaque atome du corps humain, l'humanité toute entière tiendrait dans un dé à coudre. »

Comment justifier cette affirmation ?

Constituants	Masse (kg)
électron	$9,1 \times 10^{-31}$
nucléon	$1,7 \times 10^{-27}$

doc.1 Masse des constituants de l'atome

CARTE D'IDENTITÉ



Nom : **atome de carbone**
 Nombre de nucléons : **12**
 Nombre d'électrons : **6**
 Diamètre de l'atome : **$135 \times 10^{-12} \text{ m}$**
 Diamètre du noyau : **$6,5 \times 10^{-15} \text{ m}$**

doc.2 Caractéristiques de l'atome de carbone

Le charbon comme le diamant sont constitués uniquement d'atomes de carbone.



(j'utilise un modèle)

1. En utilisant ses connaissances et les documents ci-dessus, donner la composition d'un atome de carbone.

(je calcule)

2. Calculer le rapport entre la masse d'un électron m_e et la masse d'un nucléon m_n

$$m_n / m_e =$$

3. Le résultat obtenu est-il en accord avec cette affirmation : « *La masse de l'atome est concentrée dans son noyau* » ? Justifier par une courte phrase.

4. Calculer le rapport entre le diamètre de l'atome de carbone et celui de son noyau :

$$\frac{D_{\text{atome}}}{D_{\text{noyau}}} =$$

5. Calculer la taille qu'aurait un atome de carbone si son noyau avait la dimension d'un ballon de football (un ballon de foot a un diamètre d'environ 20 cm).

EXERCICE 3 : 2 points

On a mesuré le pH de différentes solutions :

- eau de pluie : 6,2
- eau de javel : 11,1
- soda : 2,5
- vin : 4

1. Parmi ces solutions, lesquelles sont acides ? Basiques ?

2. Une solution dont le pH est proche de 0 est-elle dangereuse ? Quelle est l'espèce chimique prépondérante* ?

* *présente en grande quantité.*