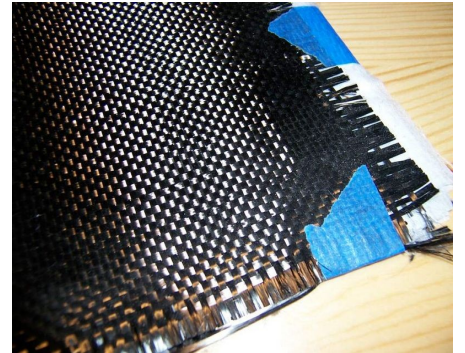


## ALLIAGES ET MATERIAUX COMPOSITES : QUAND L'UNION FAIT LA FORCE !



Dans un premier temps, lis les questions et documente-toi pour y répondre. Tes résultats devront impérativement être reportés sur la feuille de réponses jointe.

Attention certaines questions peuvent nécessiter que plusieurs cases soient cochées, la réponse sera validée uniquement si elle est complète.

**Seule la feuille de réponses est à envoyer.** (Si possible imprimée en recto-verso)

### Document :

### Un alliage prometteur pour l'avenir des piles à combustible.

*De l'eau, de l'aluminium, du gallium : c'est le cocktail énergétique concocté par une équipe de chercheurs américains de l'université Purdue de West Lafayette (Indiana). (...)*

*Pour la petite histoire, l'un d'eux, Jerry Woodall, aurait découvert par hasard, en 1967, alors qu'il travaillait dans l'industrie des semi-conducteurs et qu'il lavait à l'eau un creuset contenant un alliage liquide d'aluminium et de gallium, qu'un dégagement de dihydrogène se produisait alors.(...)*

*L'industrie automobile pourrait être intéressée. Tous les grands constructeurs cherchent, en effet, à développer des moteurs utilisant l'hydrogène, soit comme carburant, soit pour alimenter une pile à combustible ...*

D'après un article de Pierre Le Hir paru dans l'édition du Monde du 11.09.07

Dans un deuxième temps, nous sommes en 2020 et tu es chargé de promouvoir un alliage révolutionnaire de haute technologie, qui va résoudre les problèmes énergétiques de notre planète.

Tu dois donc vanter tous les mérites de cette découverte (notamment ses effets bénéfiques sur l'environnement) sur une plaquette (3 volets sur un A4).

On attend de toi que tu insistes sur :

- la présentation de la plaquette,
- la présentation du matériau,
- l'utilisation du matériau et ses conséquences sur l'environnement.

1. L'alliage principalement constitué de cuivre et de zinc s'appelle :

A- le laiton

B- l'acier

C- le duralumin

D- le régule

2. L'ajout de zinc au cuivre provoque :

A- une augmentation de la conductivité électrique

B- une baisse de la dureté

C- une baisse de la résistance mécanique

D- une baisse de la température de fusion

3. Le bronze est un alliage de cuivre et :

A- de carbone

B- d'étain

C- d'aluminium

D- de fer

4. Quelle période de l'Antiquité nomme-t-on l'âge du bronze ?

A- vers – 4000 av J.C

B- vers – 3000 av J.C

C- de – 2500 à – 1000 av J.C

D- de – 500 av J.C à 500 ap J.C

5. De nombreux laboratoires tentent d'appliquer aux matériaux de construction la faculté des tissus biologiques de s'auto-diagnostiquer et de se régénérer, en ajoutant à des matériaux composites des capteurs (sortes de nerfs) et des actionneurs (sortes de muscles). Ces matériaux révolutionnaires sont appelés :

A- des « bio composites »

B- des « composites naturels »

C- des « composites durables »

D- des « smart composites »

6. Déjà employée pour renforcer certains clubs de golf et raquettes de tennis, une nouvelle technologie - le nanotube - est utilisée pour fabriquer des matériaux composites de haute performance, 100 fois plus résistants que l'acier.

Par contre, combien de fois, ces matériaux sont-ils plus légers que l'acier ?

A- 6 fois

B- 15 fois

C- 100 fois

D- 235 fois

7. En quelle année, cette structure artificielle a-t-elle été mise en évidence au Japon par Sumio Iijima ?

A- 1948

B- 1972

C- 1991

D- 2003

8. Quelle proportion de la masse de la cellule de l'avion « Rafale » représente l'utilisation de matériaux composites ?

A- 13 %

B- 24 %

C- 36 %

D- 43 %

- 9.** Sur cet avion, le gain de masse réalisé par l'introduction massive de matériaux de nouvelles technologies est proche de :
- A- 100 kg      B- 200 kg      C- 300 kg      D- 500 kg
- 10.** Les premiers à utiliser le fer furent :
- A- les Hyksos      B- les Vikings      C- les Hittites      D- les Massaïs
- 11.** Le « nitinol » est l'un des alliages à mémoire de forme (AMF) le plus utilisé. Il est constitué :
- A- de nickel et de titane      B- de nickel et de zinc  
C- de titane et d'aluminium      D- de cuivre et de titane
- 12.** L'électrum est un alliage naturel utilisé dans la préhistoire et l'Antiquité. Il est constitué :
- A- d'or et de platine      B- d'or et de cuivre  
C- d'or et de cobalt      D- d'or et d'argent
- 13.** Le régule est un alliage d'étain ou de plomb et d'un autre métal. Lequel ?
- A- l'antimoine      B- le cobalt      C- le titane      D- le chrome
- 14.** Le maillechort est un alliage métallique constitué de 3 métaux. Lesquels ?
- A- cuivre + zinc + chrome      B- cuivre + zinc + nickel  
C- fer + aluminium + nickel      D- fer + zinc + chrome
- 15.** Les aciers et les fontes sont des alliages du fer et d'un deuxième élément non métallique. Lequel ?
- A- l'azote      B- l'oxygène      C- le carbone      D- l'argon
- 16.** Un acier doit contenir :
- A- moins de 1 % de carbone      B- moins de 2,1 % de carbone  
C- plus de 13 % de chrome      D- moins de 2,1 % de nickel
- 17.** Une fonte doit contenir :
- A- moins de 6,7 % de carbone      B- au moins 6,7 % de carbone  
C- plus de 6,7 % de nickel      D- de 2,1 % à 6,7 % de carbone



**27.** Très utilisé dans le bâtiment le béton armé est également un matériau composite. Son brevet fut déposé par François Hennebique en :

A- 1793

B- 1892

C- 1906

D- 1918

**28.** Le « glare », nouveau matériau composite de haute technologie, surtout utilisé en aéronautique est composé d'aluminium et de :

A- fibre de carbone

B- fibre de verre

C- fibre d'aramide

D- fibre de coton

**29.** Le kevlar, nom commercial d'un matériau composite, est très utilisé pour les protections. Il est constitué de :

A- fibre de carbone

B- fibre de verre

C- fibre d'aramide

D- fibre de coton

**30.** Dans la vie quotidienne, on emploie souvent l'expression « ne pas faire l'amalgame » pour « ne pas confondre ». En réalité, il s'agit d'une analogie avec un alliage qui contient nécessairement :

A- de l'étain B- du carbone

C- du mercure

D- du cuivre