

Nom du lycée .....  
 Classe de.....  
 Nom .....  
 Prénom.....

### LA SCIENCE EN PLEIN VOL

« Les grandes traversées »

- Toutes les questions sont indépendantes les unes des autres sauf dans la dernière partie du Q.C.M.
- Une calculatrice non programmable et non alphanumérique est autorisée.
- Pour répondre aux questions il suffit de recopier la lettre de la réponse de votre choix (a, b, c ou d) dans la case réponse.
- Les questions de 1 à 30 seront cotées 1 point. Celles de 31 à 40 seront cotées 2 points.
- Une première sélection sera opérée sur la partie Q.C.M. La partie « composition française » s'ajoutera ensuite pour le résultat final.

#### Un peu d'histoire et d'actualité:

1) La traversée aérienne de la Manche a été réalisée pour la première fois en :

- a- en 1785 avec un ballon                      b- en 1919 avec un avion  
 c- en 1930 avec en parachute                d- en 1903 avec un hélicoptère

Réponse: <b>A</b>	/1
-------------------	----

2) Louis Blériot est le premier à traverser la Manche en avion, cet exploit a eu lieu le :

- a- 11 novembre 1918                              b- 14 juillet 1903  
 c- 25 juillet 1909                                    d- 1 avril 1914

Réponse: <b>C</b>	/1
-------------------	----

3) En 1913, La Méditerranée est à son tour traversée par un avion, le pilote franchira les 730 kilomètres séparant Saint-Raphaël dans le Var à Bizerte, au Nord de la Tunisie, il s'agissait de.

- a- Charles Lindberg                              b- **Roland Garros**  
 c- Jules Védrines                                 d- Antoine de Saint Exupéry

Réponse: <b>B</b>	/1
-------------------	----

4) dès la fin de la première guerre mondiale, une nouvelle étape attend les pilotes et les avions : traverser l'atlantique. En 1919, deux pilotes vont vaincre l'Atlantique Nord, il s'agissait de :

- a- **Alcock et Brown**                              b- Eric et Ramzy  
 c- Costes et Bellonte                              d- Mermoz et Lindbergh

Réponse: <b>A</b>	/1
-------------------	----

5) Si Blériot est rentré dans l'histoire en traversant la Manche. 6 jours auparavant, Hubert Latham aurait pu réussir la traversée si son moteur ne l'avait pas lâché 12 kilomètres après son départ, son avion dû se poser en mer, comment s'appelait cet avion :

- a- Blériot IV                                        b- **Antoinette**  
 c- Fokker DR1                                      d- Deperdussin

Réponse: <b>B</b>	/1
-------------------	----

6) Charles Lindbergh sera le premier à réussir la traversée New-York / Paris, son avion portait le nom de :

- a- Spirit of New York      b- White Spirit  
c- Spirit of Saint Louis      d- Black and White Flyers

Réponse: C	/1
------------	----

7) La traversée de l'Atlantique Nord par Lindbergh a été réalisée en :

- a- 1927      b- 1920  
c- 1939      d- 1930

Réponse: A	/1
------------	----

8) Deux français vont, à leur tour, vaincre l'Atlantique et réussir la première traversée dans le sens Paris / New York, il s'agissait de

- a- Saint Ex. et Fonck      b- Mermoz et Daurat  
c- Nungesser et Coli      d- Costes et Bellonte

Réponse: D	/1
------------	----

9) On associe souvent pilote et avion, quelle est la bonne association :

- a- Lindbergh sur Croix du Sud  
b- Costes et Bellonte sur le Breguet « point d'interrogation »  
c- Mermoz et le « Spirit of Saint Louis »  
d- Nungesser et Coli sur l'oiseau Canari

Réponse: B	/1
------------	----

10) La route au Nord pour la traversée de l'Atlantique survole un territoire français, lequel ?

- a- Saint Pierre et Miquelon      b- La réunion  
c- La Guadeloupe      d- Mayotte

Réponse : A	/1
-------------	----

11) Jean Mermoz effectua en 1930 la première traversée postale de l'Atlantique de Saint Louis du Sénégal à Natal au Brésil, il pilotait alors un :

- a- Breguet 14      b- Breguet 19  
c- Caudron Simoun      d- Latécoère 28

Réponse: D	/1
------------	----

12) En 1914, l'avion a vaincu tous ces obstacles sauf un : lequel ?

- a- La Manche      b- La Méditerranée  
c- Les Alpes      d- Les Andes

Réponse: D	/1
------------	----

13) Le 13 juin 1929, Assolant, Lefèvre et Lotti traversent l'atlantique à bord du Bernard 191 surnommé « L'oiseau Canari », quelle était la couleur de cet avion ,

- a- Blanc      b- Jaune  
c- Rouge      d- Noir

Réponse: B	/1
------------	----

14) Le premier avion à avoir bouclé un tour du monde sans escale s'appelait :

- a- Eagle      b- Apollon  
c- Odysée      d- Voyager

Réponse: D	/1
------------	----

15) en 2008, Yves Rossy traverse à son tour la Manche, il réussit cet exploit grâce à son aile accrochée dans son dos, la presse le surnomme :

- a- L'homme canard      b- Superman  
c- L'homme volant      d- l'homme qui tombe à pic

Réponse: C	/1
------------	----

**Du côté de la météo :**

16) Les vents dominant sur l'Atlantique Nord ont toujours favorisé les traversés dans le sens New York Paris, ils soufflent généralement :

- a- d'Est vers l'Ouest                      b- **de l'Ouest vers l'Est**  
 c- du Nord vers le Sud                      d- du Sud vers le Nord

Réponse: <b>B</b>	/1
-------------------	----

17) Après le passage d'une perturbation, il est fréquent que le ciel se remplisse de petits nuages épars et pommelés. On les appelle des :

- a- **cumulus**      b- nimbostratus      c- cirrus      d- altostratus

Réponse: <b>A</b>	/1
-------------------	----

18) Le phénomène de givrage du carburateur est bien connu des pilotes. Le 27 septembre 1929, malgré des problèmes de givrage sur 3 des 6 carburateurs équipant leur moteur, Coste et Bellonte porteront le record de distante en ligne droite à 7905 km. Ce givrage est du à une transformation de l'eau contenue dans l'air en glace Lors de l'aspiration de l'air dans le carburateur, sa température et sa pression diminuent. Les risques de givrage sont donc plus importants pour une température ambiante :

- a- = 0°C                      b- **>0°C**  
 c- < 0°C                      d- dans les trois cas.

Réponse: <b>B</b>	/1
-------------------	----

**Des grandes traversées dans l'espace !**

19) En 1961, l'homme franchît la dernière barrière qui le sépare de l'espace et se retrouve pour la première fois en apesanteur, il s'agissait de

- a- Neil Amstrong                      b- **Youri Gagarine**  
 c- Roger Moore                      d- Buz Aldrin

Réponse: <b>B</b>	/1
-------------------	----

20) Le premier pas de l'homme sur la Lune restera comme le plus grand « raid » à ce jour : cet exploit pour l'humanité tout entière a eu lieu en :

- a- **1969**                      b- 1965  
 c- 1971                      d- 1974

Réponse: <b>A</b>	/1
-------------------	----

21) Le programme APOLLO devait permettre à l'homme d'atteindre la Lune, quelle est la mission qui permit à Neil Amstrong de fouler le sol lunaire :

- a- Apollo 8                      b- Apollo 13  
 c- **Apollo 11**                      d- Apollo 9

Réponse: <b>C</b>	/1
-------------------	----

22) Le 21<sup>ème</sup> siècle verra certainement l'homme faire ses premiers pas sur la planète MARS. Accompagnant la sonde Pathfinder, le robot Sojourner a été le premier engin à se déplacer à la surface de la planète Mars, en quelle année a-t-il quitté la Terre vers cette planète « rouge » :

- a- **1996**                      b- 1969  
 c- 2002                      d- 2006

Réponse: <b>A</b>	/1
-------------------	----

23) Le 12 avril 1981, la première navette spatiale américaine effectue son premier vol, il s'agit de :

- a- **Columbia**      b- Buran      c- Concorde      d- Atlantis

Réponse: <b>A</b>	/1
-------------------	----

**Un peu de technique :**

24) la route la plus courte pour franchir l'Atlantique Nord est une route orthodromique : il s'agit d'une route qui :

- a- **suit un grand cercle**                      b- suit une même latitude  
c- suit l'équateur                              d- passe par le tropique du Cancer

Réponse: <b>A</b>	/1
-------------------	----

25) Le Blériot 11 qui traversa la Manche était un avion de formule :

- a- **Monoplan**                                  b- Biplan  
c- Triplan                                        d- Canard

Réponse: <b>A</b>	/1
-------------------	----

26) Le Spirit of Saint Louis avec lequel Charles Lindbergh traversa l'Atlantique avait une aile :

- a- Cantiliver                                  b- **haubannée**  
c- elliptique                                  d- Trapézoïdale

Réponse: <b>B</b>	/1
-------------------	----

27) Pour traverser la Manche, Yves Rossy s'est équipé d'une aile présentant une envergure de 2m50 est motorisée par :

- a- 2 turbopropulseurs                      b- 2 micro réacteurs  
c- **4 micro réacteurs**                      d- 6 micro réacteurs

Réponse: <b>C</b>	/1
-------------------	----

28) L'horizon artificiel « Perry » aurait été d'une grande utilité pour les premières traversées de l'Atlantique mais il ne fut mis en service que bien plus tard, il renseigne le pilote sur la position de l'avion autour des axes de :

- a- **tangage et roulis**                              b- tangage et lacet  
c- lacet et roulis                                  d- lacet uniquement

Réponse: <b>A</b>	/1
-------------------	----

29) en 1930, Coste et Bellonte traversèrent l'Atlantique en se guidant à l'aide :

- a- d'un GPS                                      b- d'une centrale inertielle  
c- d'une carte routière                      d- **d'un sextant et des étoiles**

Réponse: <b>D</b>	/1
-------------------	----

30) Amélia Earhart fut la première femme à traverser l'Atlantique en tant que passagère. En 1937, lors d'une tentative de tour du monde, elle disparaît aux commandes de son avion, un Lockheed Electra, cet avion comportait :

- a- 1 moteur                                      b- **2 moteurs**  
c- 3 moteurs                                      d- 4 moteurs

Réponse: <b>B</b>	/1
-------------------	----

**Le vol c'est aussi de la physique :**

Le 25 juillet 1909, Louis BLERIOT traversa la Manche, entre Calais et Douvres, en 37 minutes sur un avion de sa conception, le Blériot XI.

Ce vol historique de 38km, aujourd'hui rendu banal par les performances des avions actuels, fut un véritable exploit lorsqu'on tient compte des performances et de la fiabilité des cellules et des moteurs de l'époque.

Voici les caractéristiques et performances du Blériot XI:

- Longueur : 7,8 m
- Envergure: 8 m
- Hauteur: 2,54 m
- Surface alaire: 14 m<sup>2</sup>
- Masse à vide équipé: 230 kg
- Masse maxi : 300 kg
- Volume de carburant: 17L
- Carburant: essence (assimilée à de l'octane C<sub>8</sub>H<sub>18</sub> et de masse volumique 800kg.m<sup>-3</sup>)
- Moteur : Anzani de 25 cv
- Vitesse maxi: 100km/h
- Vitesse croisière: 90 km/h
- Vitesse ascensionnelle: 150m/min



Masse volumique de l'air en basse altitude: 1,2kg.m<sup>-3</sup>

Coefficients de portance et de traînée du Blériot XI en croisière: C<sub>z</sub> = 0,6 et C<sub>x</sub> = 0,3

Coefficients de portance et de traînée du Blériot XI au décrochage: C<sub>z</sub> = 2,24 et C<sub>x</sub> = 1,5

unités de puissance: 1cv = 736W

Pour répondre aux questions ci-dessous (quasiment toutes indépendantes et de difficulté variable), vous utiliserez les données ci-dessus.

31) Calculer la vitesse moyenne au cours de ce vol :

- a- 96,2km/h
- b- 61,6km/h**
- c- 45,1km/h
- d- 72,4km/h

Réponse <b>b</b>	/2
------------------	----

32) Calculer la masse de carburant emportée dans le réservoir du Blériot XI:

- a-13,6kg
- b-13600kg**
- c-212,5kg
- d- 21,25kg**

Réponse <b>d</b>	/2
------------------	----

33) Lorsque Louis BLERIOT s'est posé près de DOUVRES, il lui restait 9,4L de carburant dans le réservoir. Quelle fut sa consommation moyenne pendant le vol?

- a-20L/100km**
- b- 27,7L/100km
- c- 9,4L/100km
- d- 20,5L/km

Réponse <b>a</b>	/2
------------------	----

34) Avec une telle consommation, quelle distance aurait-il pu parcourir?

- a- 61km
- b- 100km
- c-85km**
- d- 83 km

Réponse <b>c</b>	/2
------------------	----

35) La combustion de l'octane fournit l'énergie pour propulser l'avion. L'équation de combustion complète de cet hydrocarbure est donnée par:

- a- C<sub>8</sub>H<sub>18</sub> + 12 O<sub>2</sub> → 9 H<sub>2</sub>O + 8 CO<sub>2</sub>
- b- 2 C<sub>8</sub>H<sub>18</sub> + 25 O<sub>2</sub> → 18 H<sub>2</sub>O + 16 CO<sub>2</sub>**
- c- 2 C<sub>8</sub>H<sub>18</sub> + 25 O<sub>2</sub> → 18 H<sub>2</sub>O + 8 CO<sub>2</sub>
- d- C<sub>8</sub>H<sub>18</sub> + 25 O<sub>2</sub> → 9 H<sub>2</sub>O + 8 CO<sub>2</sub>

Réponse: <b>b</b>	/2
-------------------	----

36) Dans les unités du système international, quelle est la puissance du moteur Anzani du Blériot XI?

- a- 18,4kW      b- 25cv  
c- 18400kW    d- 18,4W

Réponse: a	/2
------------	----

37) Quelle est la masse maximale possible pour le pilote équipé?

- a- 70kg      b- 48,75kg  
c- 56,4kg    d- 100kg

Réponse: a	/2
------------	----

38) En considérant que l'aile est rectangulaire, quelle est sa largeur?

- a- 1,79m      b- 5,51m  
c- 1,75m      d- 10m

Réponse: c	/2
------------	----

39) La portance est la force de sustentation créée par la circulation de l'air autour de l'aile. Elle est

donnée par la formule suivante:  $\vec{R}_z = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot S \cdot v^2 \cdot C_z \cdot \vec{u}_z$

Dans cette expression  $\rho$  représente la masse volumique de l'air (en  $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$ ),  $S$  la surface de l'aile (en  $\text{m}^2$ ),  $v$  la vitesse de l'avion dans l'air (en  $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ ),  $C_z$  le coefficient de portance (sans unité) et  $\vec{u}_z$  le vecteur unitaire perpendiculaire à la vitesse. La portance est donnée en Newton (N).

Calculez la portance du Blériot XI à sa vitesse de croisière.

- a- 3150 N      b- 453,6N  
c- 126N        d- 40824N

Réponse: a	/2
------------	----

40) Si le pilote réduit la vitesse de l'appareil, pour le maintenir en vol, il devra augmenter l'incidence en tirant sur le manche à balais. En faisant cela, il augmente le coefficient de portance pour maintenir une portance égale au poids de l'appareil ( $P = M \cdot g$  avec  $M$  la masse de l'appareil et  $g$  l'accélération de la pesanteur à  $9,8 \text{N/kg}$ ). Quand l'incidence augmente trop et atteint l'incidence de décrochage, le coefficient de portance chute brutalement et l'avion décroche (il tombe). Juste avant le décrochage, le coefficient de portance de l'appareil est maximum.

Calculer la vitesse de décrochage du Blériot XI à la masse maximale.

- a- 12,5km/h    b- 156,5km/h  
c-  $45 \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$     d- 45km/h

Réponse: d	/2
------------	----

Composition française :

Traversée de la manche , le 25 juillet 1909.

La traversée de la manche fut à la base une compétition organisée par le “Daily news”, un journal britannique.

Plusieurs personnes participent à la course dont : Hubert LATHAM et Louis BLÉRIOT.

Hubert LATHAM tenta sa chance le premier mais des ennuis de moteur l'obligèrent à amerrir tant bien que mal, Il fut repêché, avec son avion, par le bateau de la marine nationale chargé de l'accompagner dans la traversée. Il fut donc hors course le temps de remettre son avion en état de vol.



Malgré une blessure au pied, Louis BLÉRIOT profita de cette période pour se lancer à son tour dans la traversée. Il décolla le 25 juillet 1909 vers 4h00 du matin (au lever du soleil) et réussit la traversée de la manche entre Calais et Douvres en 37 Minutes.

Louis BLÉRIOT toucha une récompense de 25000 Francs-Or qui lui permit de sauver son entreprise, alors au bord de la faillite.

Cette traversée ne fut pas de tout repos. La brume gênait la visibilité, le vent le fit dériver vers le nord, le contre torpilleur d'escorte était bien plus lent que son avion (ce qui le laissait sans secours en cas d'échec), son moteur fonctionnait plus ou moins bien et chauffait, le vent l'empêcha de s'élever assez pour franchir les falaises à l'arrivée (l'obligeant à s'engouffrer dans le creux de Douvres) et pour finir l'atterrissage fut chaotique !

*Racontez, en une page minimum et 2 pages maximum, cette traversée vue à travers les yeux de Louis BLÉRIOT.*





