

Nom:	Lycée:	Cachet de l'établissement:
Prénom:	Ville:	
Note QCM : / 46		

CONCOURS «SCIENCE EN PLEIN VOL 2014 »

« 1914-2014 : De la violence aux défis pacifiques du XXIème siècle »

- L'épreuve dure **2 heures** et comporte deux parties obligatoires : un **QCM** (questionnaire à choix multiples) et une **rédaction**. Il est conseillé de répartir son temps comme suit ...

- **QCM : 1h 15min**
- **Rédaction : 45 min**

- Pour répondre au QCM il suffit selon votre réponse, de recopier une lettre de votre choix (a, b, c ou d) dans la case réponse.

- Une calculatrice non programmable et non alphanumérique est autorisée.



Il y a un siècle la première guerre mondiale commençait aussi dans les airs

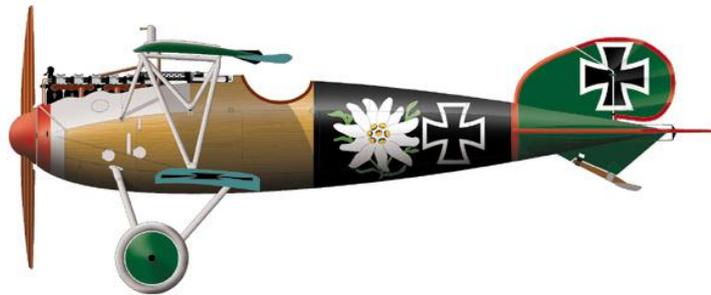
Naissance d'un pilote de chasse

1. Le 1er avril 1915 un pilote place son avion derrière un appareil de reconnaissance allemand et tire à travers le disque de l'hélice. La 1^{ère} victoire aérienne sur monoplace est remportée par :

a. René Fonck sur Spad XIII, b. Georges Guynemer sur Nieuport, c. Nungesser sur Voisin, d. Roland Garros sur Morane-Saulnier.	Réponse D	/1
--	---------------------	----

Beau comme un avion

2. Les progrès sont très rapides. L'Albatros DV adopte un fuselage profilé. Il est pourtant déjà dépassé à la fin de 1917... Son fuselage fait appel à une construction :



a) en caisson , b) en tubes, c) monocoque, d) en treillis.	Réponse C	/1
---	---------------------	----

La violence de la guerre

« Battez-vous jusqu'à la dernière goutte de sang et la dernière goutte d'essence, jusqu'au dernier battement de votre cœur » ; mot d'ordre d'un pilote d'avion de chasse triplan en 1917.

3. De qui s'agit-il ?

a) Manfred von Richthofen, b) Edward Mannock, c) Edward Rickenbaker, d) Billy Bishop.	Réponse A	/1
--	---------------------	----

Une arme cruciale

« L'aviation s'est révélée d'une importance capitale, il est indispensable d'avoir la maîtrise du ciel » mai 1917.

4. De quel général est cette phrase devenue une évidence dès 1916 au dessus de Verdun ?

a) Ferdinand Foch, b) Philippe Pétain, c) Joseph Joffre, d) Joseph Gallieni.	Réponse B	/1
---	---------------------	----

Premiers pas du Royal Flying Corps en France

On 11th September 1914 the first RFC aeroplane touched ground at the aerodrome of Saint Omer. Then on 8th October 1914 the Headquarters RFC arrived and took up residence at the aerodrome which just so happened to be next to the local racecourse.

Within a few days the four squadrons had arrived and for the next four years Saint-Omer was to be a central hub for the RFC.

5. On 1918 the Royal Flying Corps become :

a) the British Air Services, b) the Royal Air Force, c) the Royal Naval Air Service, d) the Royal Flying Force.	Réponse B	/1
--	---------------------	----

L'inauguration du Mémorial de Saint-Omer dans le Pas-de-Calais (11 sept 1914-11 sept 2004)

L'inauguration du British Air Services Memorial le 11 septembre 2004 en présence de Henry Allingham, vétéran âgé de 108 ans, mécanicien sur la base de Saint-Omer pendant la Grande Guerre, a été ponctuée de passages d'appareils :

- (1) un *Spitfire* du "Battle of Brittain Memorial Flight",
- (2) une réplique de *SE5*,
- (3) deux *Mirage 2000* venus en voisins de la BA103 de Cambrai
- (4) deux *Jaguar* en provenance de la base aérienne de Coltishall.

6. Ces appareils sont apparus dans l'histoire de l'aviation selon l'ordre chronologique :

a) 1, 2, 3, 4 b) 2, 1, 4, 3 c) 1, 2, 4, 3 d) 2, 1, 3, 4	Réponse B	/1
--	---------------------	----

La paix retrouvée

Toujours plus loin

Le 14 juin 1919 Alcock et Brown décollent de Terre-Neuve au Canada à bord d'un bombardier Vickers Vimy de la première guerre mondiale.

7. Ils atterrissent 16 heures et 26 minutes plus tard ...

a) en Ecosse, b) en Irlande, c) en France , d) en Angleterre.	Réponse B	/1
--	---------------------	----

Le triomphe de la jeunesse

Lindbergh a 25 ans lorsqu'il décolle de Long Island. Il va voler pendant 33 heures et demi avant de se poser au Bourget.

8. Son exploit a été rendu possible avant tout par :

a) la grande stabilité du Spirit of Saint-Louis, b) la préparation physique de Lindbergh, c) un contrôleur de vol Badin gyroscopique, d) un système de dégivrage.	Réponse C	/1
--	---------------------	----

La mort d'un héros

« Coupons moteur arrière droit ... » Ce dernier message expédié le 7 décembre 1936 signe la disparition d'une légende de l'aviation :

9. Il s'agit de :

a) Nungesser, b) Fonck, c) Mermoz, d) Guillaumet	Réponse C	/1
---	---------------------	----

La deuxième guerre mondiale

La mort qui vient des airs

Dans la nuit du 27 au 28 juillet 1943 735 bombardiers britanniques quadrimoteurs larguent 2326 tonnes de bombes sur Hambourg faisant 40 000 morts. C'est la guerre totale.

10. L'avion utilisé était :

a) le Lancaster, b) le Flying Fortress, c) le Liberator, d) le Stirling.	Réponse A	/1
---	---------------------	----

L'aventure au XXIème siècle

Un aventurier hors norme

Le 14 octobre 2012 l'Autrichien Felix Baumgartner est devenu le premier homme à franchir le mur du son en chute libre à la vitesse maximum de 1357,6 km/h.

Il s'est élancé d'une capsule attachée à un ballon géant à 38969 mètres d'altitude.

La vitesse du son (mach1) dépend de la température et de la densité de l'air.

On rappelle qu'elle est approximativement égale en m/s à $20,1 \times \sqrt{t}$ t en (°K)

La température enregistrée au moment du record de vitesse était d'environ -57°C (soit $273^{\circ} - 57^{\circ} = 216^{\circ}\text{K}$).

11. Le nombre de Mach et l'étage atteints correspondent à :

<ul style="list-style-type: none"> a) mach 1,25 et la stratosphère , b) mach 1,15 et la mésosphère, c) mach 1,05 et la troposphère, d) mach 1,35 et un étage extra-atmosphérique. 	Réponse A	/1
---	---------------------	----

L'aventure Airbus continue

Depuis le 1er janvier 2014 EADS a opéré un virage stratégique majeur en adoptant le nom de sa filiale emblématique : Airbus. La nouvelle organisation réunit sous son aile trois divisions : **Airbus**, chargé de toutes les activités d'avions commerciaux, **Airbus Defence and Space**, et **Airbus Helicopters**. L'entreprise se dote d'une organisation semblable à celle de son grand rival américain : Boeing.

12. Quels appareils ci-après sont produits par les trois divisions d'Airbus ?

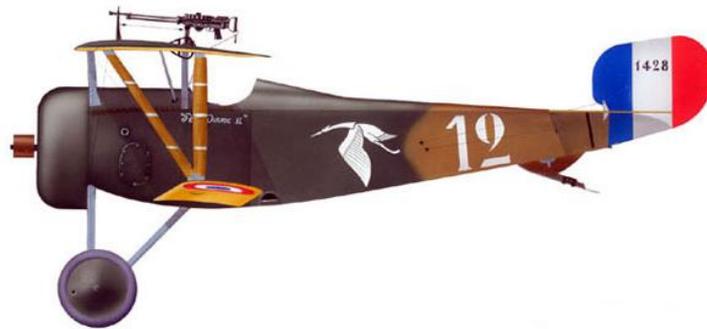
<ul style="list-style-type: none"> a) A-340, Alphajet, AS-350, b) A-380, Rafale, BK-117, c) A-320, A400M, EC-145, d) A-380, drone Harfang, EC-120. 	Réponse C	/1
--	---------------------	----

Un chasseur français de la Grande Guerre: le Nieuport 17

Chasseur fin et maniable monoplace, le Nieuport 17 avait une vitesse ascensionnelle exceptionnelle mais aussi une fâcheuse tendance à perdre son plan inférieur dans les piqués prononcés. Entré en service au début de 1917, il contribua à arracher la maîtrise de l'air aux Fokker monoplan allemands.

Le combat aérien naît, au début de la [Première Guerre mondiale](#), de la frustration des équipages d'avions de reconnaissance croisant l'ennemi dans les airs sans pouvoir le combattre. Des expédients sont tout d'abord employés, y compris des [armes de poing](#) et d'épaule, voire des grappins. Très rapidement les Allemands utilisent le second homme d'équipage, dit « observateur » qui peut devenir « mitrailleur » après montage d'un tourelleau et d'une mitrailleuse.

Le tir vers l'avant est cependant alotters rendu impossible par la présence de l'hélice (sauf sur les quelques avions à [hélice propulsive](#)), ce qui interdit le tir en poursuite et l'emploi de monoplaces pourtant plus performants. Le Français [Roland Garros](#) conçoit le premier un système surmontant cette difficulté après avoir tiré au revolver à travers un ventilateur puis constaté que peu de projectiles touchèrent les pales. Il installe une mitrailleuse sur son capot moteur et fixe sur l'hélice de petits renforts métalliques destinés à la protéger des impacts.



Type	chasseur biplan
Moteur	1 moteur Le Rhone de 110 cv
Armement	1 mitrailleuse Lewis 303
Vitesse maximale	175 km/h
Vitesse de croisière	130 km/h
Vitesse ascensionnelle	3 000 m en 9 min
Plafond pratique	5 300 m
Autonomie	2 h
Masse	375 kg à vide, 565 kg en charge
Envergure	8,17 m
Longueur	5,77 m
Hauteur	2,44 m
Surface alaire	15 m ²
Equipage	1

13. La mitrailleuse Lewis 303 équipant l'avion doit être synchronisée avec l'hélice pour ne pas l'endommager. La mitrailleuse tirant 500 coups par minute, la fréquence de rotation de l'hélice bipale est :

a) Un multiple entier de 4,17 Hz	Réponse	/1
b) Un multiple pair de 4,17 Hz	B	
c) Un multiple entier de 8,33 Hz		
d) Un multiple pair de 8,33 Hz		

14. La masse d'une balle de calibre 7.7 sortant de la mitrailleuse Lewis 303 est 42 g, le projectile sortant de la mitrailleuse avec une vitesse de 930 m/s.
L'énergie cinétique de cette balle vaut environ :

a) 20 J	Réponse	/1
b) 18000 J	D	
c) 2000 J		
d) 18000000 J		

15. Lorsque l'avion vole à sa vitesse maximale, pour un observateur situé au sol, la vitesse de la balle est d'environ :

a) 930 m/s	Réponse	/1
b) 1105 m/s	C	
c) 980 m/s		
d) 880 m/s		

16. Calculer la distance parcourue par ce chasseur pendant la durée de l'ascension de 3000 m à sa vitesse de croisière

a) 19,5 km	Réponse	/1
b) 450 km	A	
c) 117 km		
d) 3 km		

17. En admettant que le chasseur puisse se déplacer en continu à sa vitesse de croisière, quel serait parmi les réponses suivantes, son rayon d'action ?

a) 130 km	Réponse	/1
b) 75 km	A	
c) 260km		

18. Le réservoir du chasseur pouvait contenir 62 L de carburant. La consommation du moteur était donc de l'ordre de :

a) 24 L / 100 km	Réponse	/1
b) 31 L / 100 km	A	
c) 62 L / 100km		

19. Le carburant utilisé à l'époque était de l'essence de pierre qualité assimilable à de l'octane de formule chimique C_8H_{18} .

19-1 La molécule d'octane peut être représentée de la manière suivante :
 $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$, Il s'agit :

a) d'une formule topologique, b) d'une formule semi-développée, c) d'un schéma de Lewis, d) d'une formule développée plane.	Réponse B	/1
--	---------------------	----

19-2 Les masses molaires du carbone et de l'hydrogène sont respectivement 12 et 1 g/mol.
 La masse molaire de l'octane est donc :

a) 24 g/mol b) 114 g/mol c) 224 g/mol	Réponse B	/1
---	---------------------	----

19-3 La combustion de l'octane fournit l'énergie pour propulser l'avion. L'équation de combustion complète de cet hydrocarbure est donnée par:

a) $C_8H_{18} + 12 O_2 \rightarrow 9 H_2O + 8 CO_2$ b) $2 C_8H_{18} + 25 O_2 \rightarrow 18 H_2O + 8 CO_2$ c) $2 C_8H_{18} + 25 O_2 \rightarrow 18 H_2O + 16 CO_2$ d) $C_8H_{18} + 25 O_2 \rightarrow 9 H_2O + 8 CO_2$	Réponse C	/1
---	---------------------	----

19-4 L'octane ayant une masse volumique de 700 kg/m^3 , la quantité de matière d'octane dans le réservoir plein est :

a) 381000 mol b) 381 mol c) 0.381 mol	Réponse B	/1
---	---------------------	----

20. Le poids de l'avion en charge est :

a) 565 kg b) 565 N c) 5537 N	Réponse C	/1
------------------------------------	---------------------	----

21. L'**atmosphère normalisée** définit des « température et pression normales » (TPN) qui permettent de s'affranchir des variations de ces deux paramètres selon le lieu et le temps considérés.

En prenant le niveau de la mer comme altitude de référence z_0 ; température $15^\circ\text{C} = 288,15\text{K}$, pression 1013,25 hPa, gradient vertical de température 0,65 K pour 100 m. La formule internationale du nivellement barométrique donnant la pression $p(z)$ exprimée en hectopascals (ou millibars) à l'altitude z exprimée en mètres est :

$$p(z) = 1013,25 \left(1 - \frac{0,0065 \cdot z}{288,15} \right)^{5,255}$$

Pour des altitudes et des températures moyennes, on utilise souvent pour des chutes de température et pression dans la basse atmosphère la formule « **1 hPa / 28 ft** » et **0,65 °K pour 100 m**. Cette approximation est souvent utilisée par les pilotes pour des calculs mentaux rapides. Le pied ou feet en anglais est une mesure de longueur ; 1m = 3,3 ft.

21-1 La pression atmosphérique à l'altitude du plafond de vol de cet avion serait environ :

a) 1000 hPa b) 500 hPa c) 1500 hPa	Réponse B	/1
--	---------------------	----

21-2 La température extérieure à l'altitude du plafond de vol de cet avion serait environ :

a) - 19 °C b) - 38 °C c) -19 K d) - 38 K	Réponse A	/1
---	---------------------	----

La masse volumique de l'air est un facteur important pour un avion en vol car elle intervient dans la force de portance de l'avion (force qui doit compenser le poids de l'avion). La masse volumique dépend à la fois de la température et de la pression d'un gaz. Pour la calculer, il faut disposer de la pression (p en Pascal, Pa) et de la température (T en Kelvin, K) ainsi que de la masse molaire de l'air (M) et de la constante de gaz parfaits (R). L'air étant assimilé à un gaz parfait, il suit la très célèbre loi : $pV=nRT$. (n est la quantité de matière en mol et V le volume en m³).

21-3 Déduisez-en l'expression de la masse volumique de l'air, ρ :

a) $\rho = \frac{(p \times M)}{(R \times T)}$ c) $\rho = \frac{(R \times T)}{(p \times M)}$	b) $\rho = \frac{p}{(R \times T \times M)}$ d) $\rho = \frac{M}{(R \times T \times p)}$	Réponse: A	/1
--	--	----------------------	----

21-4 Le chasseur volant à une altitude de 4000m, les conditions atmosphériques sont les suivantes : p = 617 hPa et $\Theta = - 11^\circ\text{C}$. Sachant que l'air a une masse molaire de 29 g.mol⁻¹, que 0°C = 273,15K et que la constante des gaz parfaits est R = 8,314 J.mol⁻¹.K⁻¹, calculez la masse volumique de l'air à cette altitude :

a) 0.821 kg/m ³ b) 1.22 kg/m ³ c) 821 kg/m ³ d) 0.976 kg/m ³	Réponse: A	/1
---	----------------------	----

La portance, qui permet à l'appareil de voler, s'écrit $R_z = \frac{1}{2} \rho v^2 S C_z$

Dans cette expression, ρ est la masse volumique de l'air, S la surface alaire de l'avion, v sa vitesse, C_z son coefficient de portance, et u_z le vecteur unitaire perpendiculaire à la vitesse donnant la direction et le sens de la portance. Lorsque l'avion est en vol, il faut que la portance équilibre le poids. La hauteur de plafond est l'altitude maximale pour laquelle l'avion est en équilibre, il vole alors à sa vitesse maximale pour sa masse maximale en charge. A cette altitude, la masse volumique de l'air est 0.59 kg/m³.

22. Dans ces conditions, calculez son coefficient de portance:

<ul style="list-style-type: none"> a) $C_z = 1,47$ b) $C_z = 2,93$ c) $C_z = 0,53$ d) $C_z = 0,23$ 	Réponse: C	/1
--	----------------------	----

23. En admettant que le coefficient de portance ne varie pas avec l'altitude, la masse volumique au sol étant 1.22 kg/m^3 , quelle serait la vitesse de décollage de l'avion ?

<ul style="list-style-type: none"> a) 34 m/s b) 34 km/h c) 17 m/s d) 17 km/h 	Réponse: A	/1
--	----------------------	----

24. Pour échapper à un avion ennemi situé derrière lui, le pilote du Nieuport 17 décide de réaliser un piqué, cette manœuvre a pour but de :

<ul style="list-style-type: none"> a) augmenter la vitesse de l'avion, b) passer derrière l'ennemi, c) taper l'avion ennemi, d) augmenter la puissance du moteur. 	Réponse: A	/1
---	----------------------	----

L'avion de transport militaire A400M

Le programme A400M a débuté en septembre 1997 par une demande (Request for Proposal, RFP) de 8 forces aériennes européennes adressée à la future société Airbus Military. Le 01 août 2013 le premier A400M "Atlas" a été livré à l'Armée de l'Air française.

Grâce à sa conception aérodynamique avancée l'A400M peut atteindre des vitesses de croisière allant jusqu'à Mach 0,72 ($\approx 780\text{km/h}$) à une altitude de 37.000 pieds ($\approx 11300\text{m}$).

Livraison du 1^{er} A400M

FICHE TECHNIQUE

Vitesse max. : **780 km/h**
 Altitude max. : **12 500 m**
 Autonomie : **8 700 km**
 Masse au décollage : **141 tonnes**
 Charge utile max. : **37 tonnes**



MOTEURS

4 turbopropulseurs de 11 000 ch. chacun

Hélices de 5,33 m de diamètre, équipées de 8 pales en composites



fig. 1

OBJECTIFS - MISSIONS

- Avion-cargo pour acheminer troupes et matériels sur les théâtres d'opérations ou convois humanitaires avec assistance médicale
- Remplacement des **C130 Hercules** (américains) et **Transall C160** (franco-allemands)

SES AVANTAGES

- **Une soute immense** (4 fois celle d'un Transall C160 - 2 fois celle d'un C130 Hercules)

340 m³

- **Vitesse** 2 fois supérieure aux anciens transporteurs
- **Vol à basse altitude** (150 mètres) sans visibilité extérieure
- **Atterrissage possible** sur terrains sommaires en milieu hostile

174 A400M commandés dont :

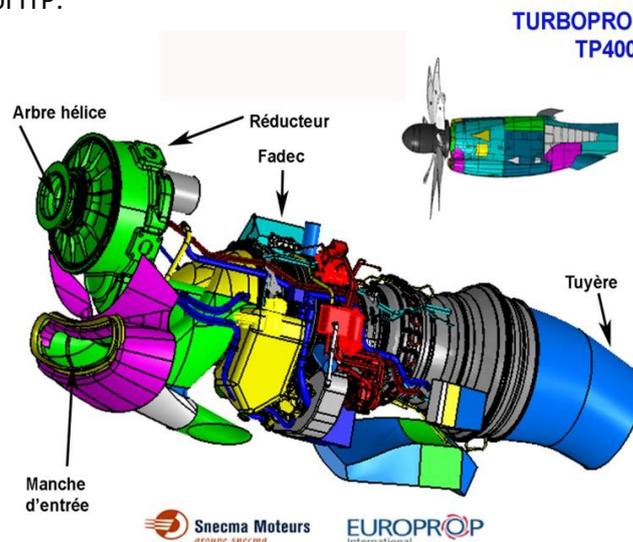
Allemagne	53
France	50
Espagne	27
Royaume-Uni	22
Turquie	10
Belgique	7
Malaisie	4
Luxembourg	1

PROGRAMME

- Lancé en **2003** par **7 pays de l'OTAN** (Allemagne, Belgique, Espagne, France, Luxembourg, Royaume-Uni et Turquie)
- **4 ans de retard**
- **6,2 milliards d'euros** de dépassement de budget

Sources : Airbus, A400M.com

L'**A400M** est doté de quatre turbopropulseurs **TP400-D6** entraînant des hélices à huit pales. Dérivé du M88 (équipant le Rafale), Le turbopropulseur **TP400-D6** est développé par le consortium européen Europrop regroupant le français Snecma (Safran), le britannique Rolls-Royce, l'allemand MTU et l'espagnol ITP.



TURBOPROPULSEUR TP400-D6

fig. 2

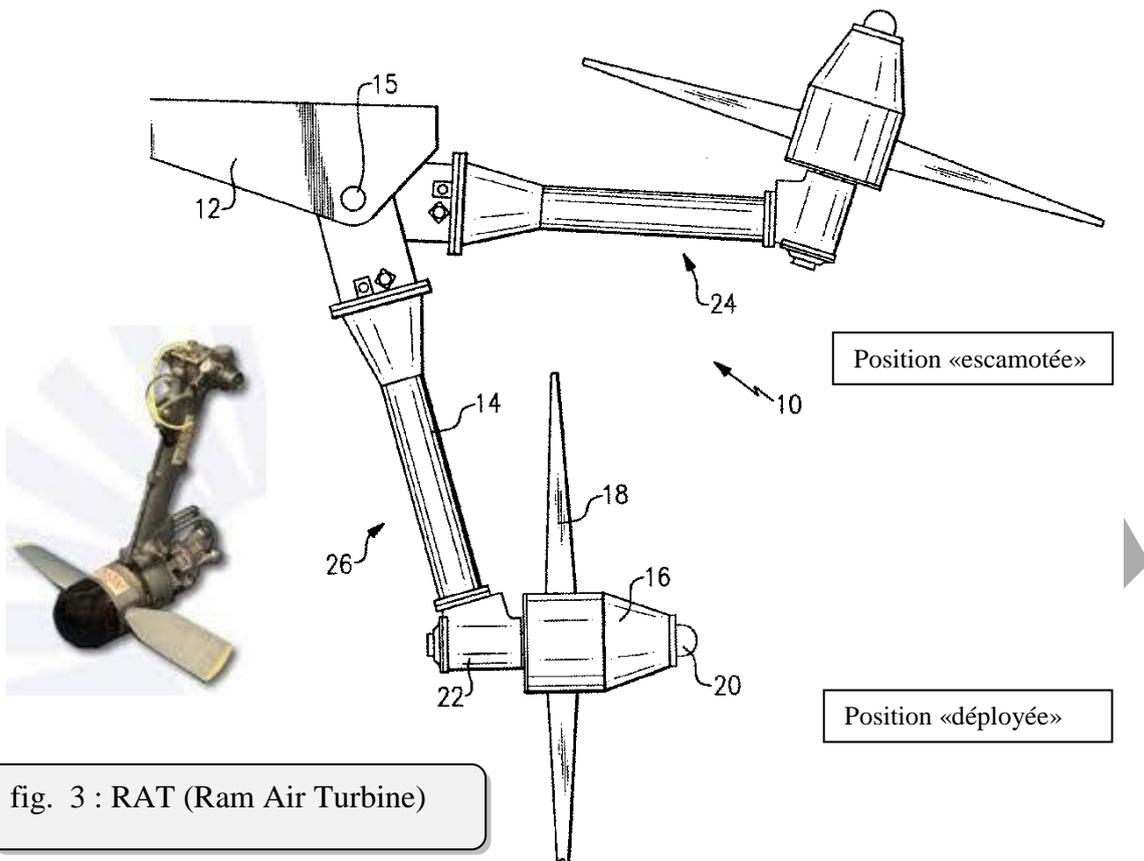


fig. 3 : RAT (Ram Air Turbine)

25. Un turbopropulseur (fig. 2) est constitué d'une turbomachine qui entraîne une turbine liée à l'hélice. Cette turbomachine ...

<p>a. est constituée d'un moteur à pistons dont on récupère le flux des gaz d'échappement,</p> <p>b. convertit en mouvement de rotation l'énergie d'un gaz porté à haute température et haute pression,</p> <p>c. est alimentée en essence Superthanol E85 pour limiter l'impact environnemental,</p> <p>d. toutes les réponses sont exactes.</p>	<p>Réponse</p> <p>B</p>	<p>/1</p>
---	--------------------------------	-----------

26. Afin d'optimiser les performances, la turbine du turbopropulseur est dite libre car ...

<p>a. elle peut inverser son sens de rotation pour que l'hélice exerce un freinage si nécessaire,</p> <p>b. La turbine peut fonctionner sans sa turbomachine,</p> <p>c. elle peut se déplacer librement sur son axe pour obtenir le meilleur rendement,</p> <p>d. elle n'est pas mécaniquement liée au compresseur d'entrée.</p>	<p>Réponse</p> <p>D</p>	<p>/1</p>
--	--------------------------------	-----------

27. L'utilisation d'un alliage de titane (ex : Ti 6 Al 4V) dans la conception des moteurs permet de réduire :

<ul style="list-style-type: none"> a. la corrosion des pièces, b. la déformation des pièces à cause de la chaleur, c. le poids des pièces, d. toutes les réponses sont exactes. 	Réponse D	/1
---	---------------------	----

28. En cas d'arrêt des 4 moteurs de l'A 400 M,

<ul style="list-style-type: none"> a. l'avion pique instantanément et se crashe, b. l'avion plane pendant un certain temps sans perdre de l'altitude, c. un moteur de secours dit « APU » se met en fonctionnement afin de maintenir une énergie de secours pour piloter l'avion en situation d'urgence, d. les batteries permettent à l'avion de se poser grâce à la dextérité du pilote. 	Réponse C	/1
--	---------------------	----

Les interventions à but humanitaire font partie des nombreuses missions dévolues à cet avion. Elles peuvent se dérouler sur des théâtres d'opérations très variés. Un scénario plausible consiste à envisager sur le continent africain une évacuation de populations en danger. L'avion emprunterait alors des pistes sommaires dans des conditions de températures extérieures très élevées.

29. Un décollage sous ces températures élevées serait plus compliqué car :

<ul style="list-style-type: none"> a. la traînée aérodynamique de l'avion est bien plus importante, b. la turbomachine perd de la puissance, c. la portance est plus importante, d. les structures peuvent se déformer gravement. 	Réponse B	/1
---	---------------------	----

30. Afin de ne pas « décrocher », la vitesse en bout de pale du moteur ne doit pas dépasser :

<ul style="list-style-type: none"> a. la vitesse de la lumière, b. la vitesse du son, c. Mach 2, d. toutes les réponses sont exactes. 	Réponse B	/1
---	---------------------	----

31. Le matériau principal utilisé pour les pales d'hélice du moteur TP400 est :

<ul style="list-style-type: none"> a. le duralumin, b. le Glare (sandwich d'aluminium et de composite), c. le composite, d. le bois. 	Réponse C	/1
--	---------------------	----

- 32.** Pour limiter les contraintes structurelles sur la voilure, on a adopté le concept DBE (Down Between Engines) : sur chaque aile le sens de rotation des hélices des deux moteurs est inversé, le mouvement descendant des pales se produisant entre les moteurs vers le milieu de l'aile. (Voir fig. 1). Cette configuration permet aussi de :

<ul style="list-style-type: none"> a. limiter la dissymétrie en cas de panne, b. réduire le bruit en soute, c. limiter les couples gyroscopiques, d. toutes les réponses sont exactes. 	Réponse D	/1
--	---------------------	----

- 33.** Afin de faciliter la mise au point de cet avion comme pour l'A380, Airbus Military a utilisé l'Iron Bird. Il s'agit :

<ul style="list-style-type: none"> a. d'une maquette à échelle réduite, entièrement fabriquée en acier, b. d'un avion fictif implanté dans l'usine, sans structure ni aménagement intérieur, mais qui regroupe l'ensemble des sorties moteurs, c. d'un prototype à l'échelle 1 ne comportant que les parties mécaniques. 	Réponse B	/1
---	---------------------	----

- 34.** Pour adapter la vitesse de turbine de sortie à celle de l'hélice un réducteur de vitesse à engrenages a été interposé entre la turbine de sortie et l'arbre d'hélice. Ce réducteur aura aussi pour effet ...

<ul style="list-style-type: none"> a. d'augmenter le couple disponible sur l'hélice, b. d'augmenter la puissance mécanique, c. d'améliorer la fiabilité de la transmission, d. toutes les réponses sont exactes. 	Réponse A	/1
--	---------------------	----

- 35.** La mise au point du turbopropulseur a subi des aléas. Durant les essais de qualification un pignon du réducteur et une aube de turbine ont été endommagés par un problème de résonance. Dans une transmission mécanique mal calculée c'est un phénomène qui peut survenir ...

<ul style="list-style-type: none"> a. uniquement en survitesse, b. à certaines vitesses en particulier, c. si on reste trop longtemps au ralenti, d. en cas de bruit excessif du moteur. 	Réponse B	/1
--	---------------------	----

- 36.** La conception du moyeu de l'hélice permet d'en faire varier le pas. Cette manœuvre a pour effet de :

<ul style="list-style-type: none"> a. faire varier l'écartement de pales entre elles, b. modifier le bord d'attaque, c. modifier le bord de fuite, d. agir sur l'incidence des pales. 	Réponse D	/1
---	---------------------	----

37. Le Fadec (Full Authority Digital Electronic Control) contrôle les paramètres moteur ainsi que le pas des hélices. En cas de panne totale d'un moteur au décollage il doit impérativement ...

<ul style="list-style-type: none"> a. mettre en « moulinet » les hélices des moteurs encore opérationnels, b. mettre en « drapeau » l'hélice du moteur en défaut, c. mettre en « transparence » l'hélice du moteur en défaut, d. désaccoupler l'hélice du moteur en défaut. 	Réponse	/1
	B	

Les circuits électriques d'un avion sont d'une importance considérable et assurent un très grand nombre de fonctions liées à la sécurité

38. La RAT « Ram Air Turbine » (voir fig 3) sert à ...

<ul style="list-style-type: none"> a. fournir une énergie de secours lors de l'arrêt des quatre moteurs, b. climatiser l'aéronef, c. pressuriser l'aéronef, d. fournir de l'oxygène via les masques à oxygène. 	Réponse	/1
	A	

CORRIGÉ

AVRIL 1917: LE MOIS SANGlant DE L'AVIATION ANGLAISE

Des progrès techniques constants venaient encore une fois de donner aux pilotes allemands, avec les Albatros D-III, la supériorité qu'ils détenaient déjà deux ans plus tôt avec le Fokker Eindecker.



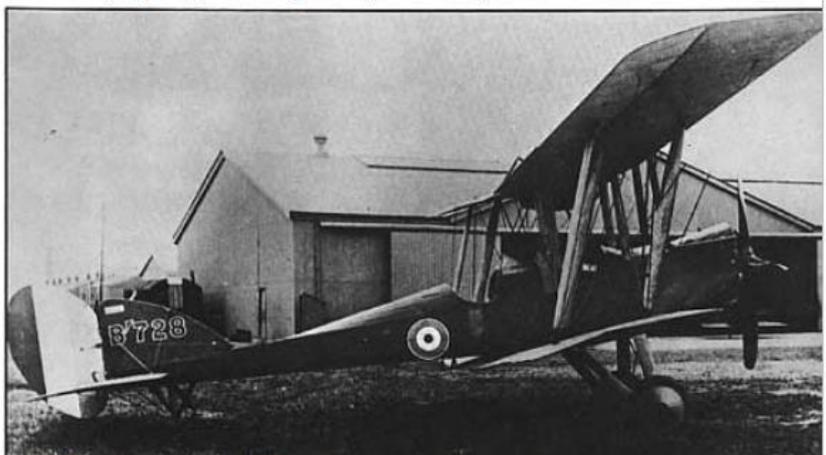
un RE.8 avant le décollage de Bray-Dunes, où était stationné le Squadron 52 en avril 1917. Ce type d'appareil était particulièrement représentatif de la trop grande vulnérabilité des avions du RFC en cette quatrième année de guerre.

En vue de l'offensive sur Arras, le Royal Flying Corps avait dû réunir le plus grand nombre d'équipages possible, et la majorité d'entre eux était composée d'hommes dont l'entraînement avait été dangereusement abrégé.

Les Anglais avaient également mis en service un nouveau modèle d'avion; le chasseur Bristol. Les « Brisfits » (contraction de Bristol Fighter) ayant eu de nombreux accidents au cours des essais, l'avion

avait très mauvaise réputation auprès des pilotes. En fait, sa mauvaise réputation venait surtout de l'inexpérience de pilotes trop jeunes et pas assez entraînés, incapables de maîtriser un appareil nouveau.

Les pilotes britanniques commirent également une énorme faute tactique en considérant la mitrailleuse de l'observateur, installée sur un affût circulaire et destinée à engager un combat contre un adversaire surgissant à l'arrière du cockpit, comme l'arme la plus importante du bord. Ils eurent donc tendance à négliger l'usage de la mitrailleuse fixe du pilote, qui tirait vers l'avant.



le BE.2e, développé du BE.2c, était un vieil appareil de reconnaissance encore opérationnel sur le front britannique. Son moteur de 90 ch lui conférait une vitesse de 120 km/h : un gibier de choix pour les chasseurs de Richthofen, qui volaient à 160 km/h

Les Allemands possédaient également de nouveaux appareils et avaient rééquipé leurs escadrilles, quelque temps auparavant, avec des chasseurs Albatros et Halberstadt.

Manfred von Richthofen déclara que son Albatros était en tous points supérieur au nouveau chasseur anglais, ce qui renforça encore le moral déjà élevé de ses pilotes. Il se trompait, car, montés par de bons pilotes, les Bristol se révélaient d'excellents appareils.

Le récit d'un pilote de Sopwith « Pup » du Squadron 3 de la Royal Navy, volant en compagnie de quelques SPAD du Squadron 23 pour escorter une formation de bombardiers BE, traduit de façon saisissante les impressions que l'on pouvait ressentir au plus fort des combats. Au-dessus de Cambrai, ils furent attaqués par des Albatros et des Halberstadt.

« J'attaquais un Albatros à environ 2 400 m. Quand on se rapprocha, je vis mes traçantes filer droit dans son moteur. Je fis un demi-looping à côté de lui et, à ce moment-là, l'Albatros piqua avec une belle traînée de fumée bleue à la queue. Je piquai derrière lui jusqu'à environ 1 200 m et je tirai une cinquantaine de coups. Il s'engagea dans une vrille impossible.

Je le regardai tournoyer à 300 m dans une fumée de plus en plus dense. A ce moment-là, je fus attaqué par trois autres Albatros qui m'obligèrent à descendre à presque 60 m. Nous nous tirions dessus chaque fois que c'était possible, jusqu'au moment où je trouvai la bonne position pour en attaquer un par au-dessus et à droite. Je me rapprochai et tournai derrière lui, si près que la tête du pilote remplissait tout juste le cercle de mon collimateur.

Je vis parfaitement trois traçantes lui rentrer dans le crâne. L'Allemand bascula et se mit en vrille jusqu'au sol. Les deux autres machines rompèrent le combat. Je vis deux autres avions allemands complètement désesparés et, après, deux BE qui étaient attaqués par les Allemands.

« Ayant perdu de vue les autres appareils et étant très bas, je décidai de rentrer à cette altitude de 60 m. Cinq minutes plus tard, j'étais de nouveau attaqué par un monoplace Halberstadt. Alors qu'il s'approchait de moi, je fis un looping et passai au-dessus de lui. Il s'éloigna puis revint m'attaquer, et ce petit jeu se renouvela plusieurs fois.



Aux premiers jours du printemps de 1917, les premiers SPAD VII équipèrent les escadrilles de chasse françaises. Les Allemands détenaient encore la suprématie aérienne, mais plus pour longtemps

J'étais à cinq minutes des lignes - j'avais alors le vent de face - et l'Allemand se trouvait toujours à 150 m environ derrière moi. Je recommençai la manoeuvre, fis un beau looping et le « poivrai » d'une longue rafale. Cette fois, je vis les traçantes filer dans son dos, juste au ras du cockpit. Il piqua tout de suite du nez et s'écrasa au sol. J'atterris sur le premier aérodrome allié que je rencontrai. Mon avion était transformé en écumoire. »

Compréhension

39. Les pilotes britanniques sont en difficulté en 1917 notamment parce que :

<ul style="list-style-type: none"> a. l'entraînement des pilotes est insuffisant, b. les nouveaux avions anglais sont inférieurs techniquement aux avions allemands, c. les avions de chasse anglais sont dépourvus de mitrailleuses dorsales, d. la présence de l'escadrille de Richthofen a un effet paralysant. 	<p>Réponse</p> <p>A</p>	<p>/1</p>
--	--------------------------------	-----------

40. Les meilleurs appareils sur le front occidental au printemps 1917 sont :

<ul style="list-style-type: none"> a. le Nieuport 17, le Fokker Eindecker, le BE-2 , b. le Spad VII, l'Albatros D-III, le Bristol Fighter, c. le Spad VII, l'Halberstadt, le RE-8, d. le Fokker DVII, le Sopwith « Pup », le Bristol Fighter. 	<p>Réponse</p> <p>B</p>	<p>/1</p>
---	--------------------------------	-----------

