

الصفحة 1 7	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا المسالك المهنية الدورة الاستدراكية 2018 -عناصر الإجابة-	 <p>المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني والتعليم العالي والبحث العلمي</p> <p>المركز الوطني للتقويم والإمتحانات والتوجيه</p>
★★★ Φ	RR203B	

2	مدة الإنجاز	الاختبار التوليقي في المواد المهنية - الجزء الثاني (فترة ما بعد الزوال)	المادة
10	المعامل	شعبة الهندسة الميكانيكية : مسلك صناعة الطائرات	الشعبة أو المسلك

# ELEMENTS DE CORRECTION

## GRILLE DE NOTATION

Partie 1				Partie 2				
Tâches	Question	Note		Tâches	Question	Note		
Tâche 11	a	2pts		Tâche 21	a	2pts		
	b	2pts						
	c	2pts						
Tâche 12		1,5pt			d	2pts		
Tâche 13	a	2pts				e		2pts
	b	2pts						
Tâche 14		1,5pt		Tâche 22		2pts		
Tâche 15	a	1,5pt		Tâche 23		2,5pts		
	b	0,5pt						
Tâche 16		3pts		Tâche 24	a	0,75pt		
Tâche 17		2pts			b	0,75pt		
Partie 1 : 20 pts					Tâche 25		1pt	
					Tâche 26	a	2,5pts	
						b	0,75pt	
					Tâche 27		1,75pt	
					Tâche 28	a	4pts	
	b	2pts						
	c	2pts						
				Partie 2 : 30 pts				

**Partie1 : LA MECANIQUE DU VOL DE L'AERONEF : (20pts)**

**TÂCHE N°11 : Phase de roulage au sol :**

a. Calculer l'accélération moyenne  $a_m$  lors de la phase de décollage.

$$V = 252/3,6 = \mathbf{V = 70 \text{ m/s}}$$

$$\text{à } t = 0 \text{ s } \quad V_{(t=0)} = 0 \text{ m/s}$$

$$\mathbf{F=1,25 \text{ AN}=0,75\text{pt}}$$

$$\text{à } t = 21 \text{ s } \quad V_{(t=21)} = 70\text{m/s}$$

$$\mathbf{a_m = (V_{t=21} - V_{t=0})/t} \quad \Delta V/t = 70/21 \quad \mathbf{a_m = 3,33 \text{ m/s}^2}$$

b. Calculer la variation d'énergie cinétique  $E_c$  de l'avion entre son départ et son décollage.

$$65.5 \text{ tonnes} = 65500\text{kg}$$

$$\mathbf{F=1,25 \text{ AN}=0,75\text{pt}}$$

$$t=0\text{s} \text{ donc } E_c(t=0) = 0$$

$$t=21\text{s} \text{ donc } E_c(t=21) = 1/2 \cdot m \cdot V^2 = 1/2 \cdot 65500 \cdot (70)^2 \quad \mathbf{E_c = 160475 \cdot 10^3 \text{ J}}$$

c. Calculer le travail de la force de poussée des réacteurs lorsque l'avion parcourt ces 800 m.

$$W_{\vec{F}} = \vec{AB} \cdot \vec{F}$$

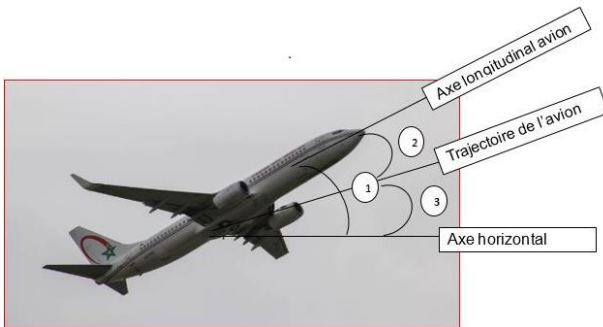
$$W_F = 800 \cdot 180 \cdot 10^3$$

$$\mathbf{WF = 144 \cdot 10^6 \text{ J}}$$

$$\mathbf{F=1,25 \text{ AN}=0,75\text{pt}}$$

**TÂCHE N°12 : Phase aérienne : Donner la légende de la figure ci-dessous :**

$$\mathbf{0,5\text{pt} \times 3}$$



1	L'assiette
2	L'incidence
3	La pente

**TÂCHE N°13 : Vol de Croisière :**

a. Calculer la masse volumique de l'air au niveau Z .

$$\rho = \rho_0 (20-Z/20+Z)$$

$$\rho = 1,225 (20-10/20+10)$$

$$\mathbf{\rho = 0,41 \text{ kg/m}^3}$$

$$\mathbf{F=1,25 \text{ AN}=0,75\text{pt}}$$

b. Calculer la force de traînée  $F_x$  exercée sur l'avion.

$$V=870\text{km/h} / 3,6 = 241,67 \text{ m/s}$$

$$F_x = 1/2 \cdot \rho \cdot s \cdot v^2 \cdot C_x$$

$$F_x = 0,5 \cdot 0,41 \cdot 125 \cdot (241,67)^2 \cdot 0,06$$

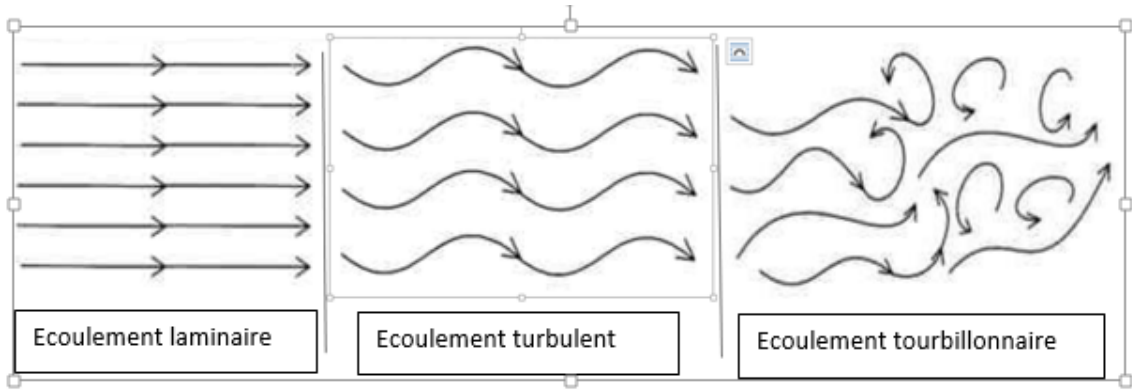
$$\mathbf{F_x = 89796,75\text{N}}$$

$$\mathbf{F=1,25 \text{ AN}=0,75\text{pt}}$$

**TÂCHE N°14 :**

Donner le nom de chaque type d'écoulement de l'air des figures ci-dessous Selon le comportement des filets d'air.

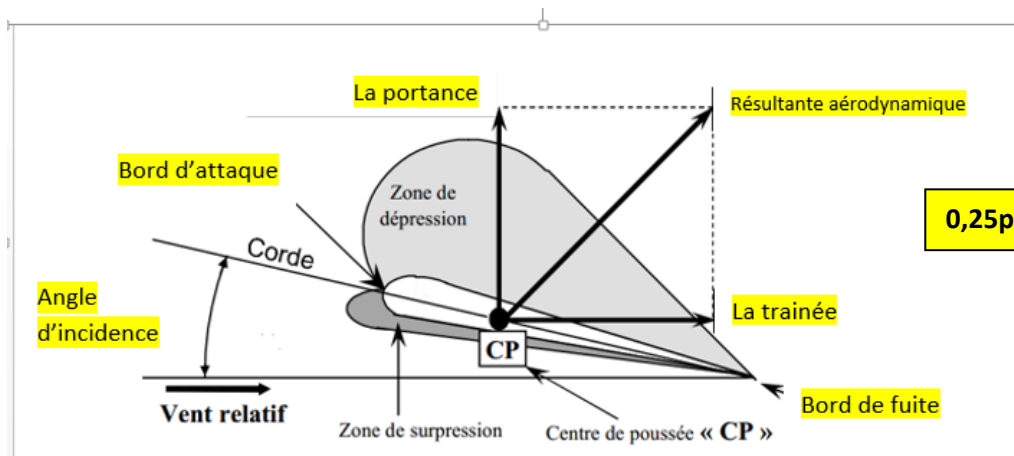
$$\mathbf{0,5\text{pt} \times 3}$$



**TÂCHE N°15 :**

Le schéma ci-dessus représente le profil d'aile d'un avion, on vous demande de :

a. Compléter la légende :



0,25pt x 6

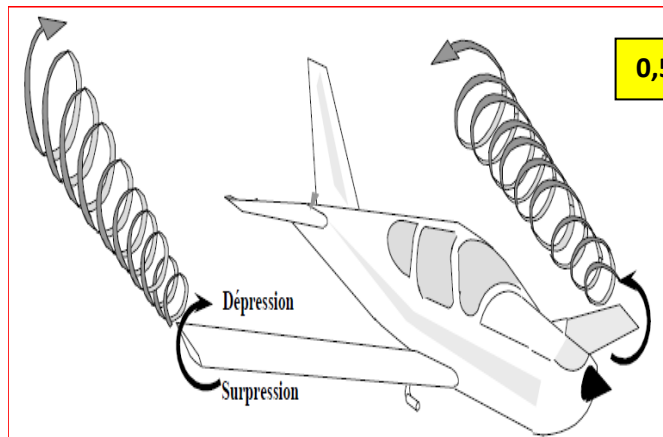
b. Donner la définition de l'angle d'incidence

0,5pt

Angle compris, entre le vecteur vitesse du vent relatif et la corde du profil de l'aile.

**TÂCHE N°16 :**

Représenter les tourbillons marginaux aux extrémités de l'aile de la figure ci-dessous en donnant une explication de ce phénomène.



0,5pt x 4

Lorsque l'air se dirige de l'intrados vers l'extrados aux extrémités de l'aile, il y a naissance des tourbillons marginaux.

1pt

**TÂCHE N°17 :**

On vous demande de donner la signification des quatre points remarquables de la polaire.

- a. Point **M1** : la portance est nulle ( $C_z = 0$ )
- b. Point **M2** : la traînée est minimum ..... 0,5pt x 4
- c. Point **M3** : la finesse est maximum .....
- d. Point **M4** : la portance est maximale. C'est l'angle limite au-delà duquel il y a décrochage (chute de la portance)

**Partie2 : STRUCTURE, MOTEUR, ELEMENTS DE CONSTRUCTION DE L'AERONEF ET DOCUMENTATION (30pts)**

**TÂCHE N°21 :**

F=1,25 AN=0,75pt

- a. Calculer la vitesse de croisière.

$$M = V/a \quad V = M.a \quad \text{avec } a = 20,1.(T_0)^{1/2} \quad V = 0,8. 20,1. (223)^{1/2} \quad \mathbf{V = 240,12m/s}$$

- b. Calculer la température **T1** entrée compresseur.

$$T_1 = T_0 (1 + (\frac{\gamma-1}{2}) M^2) \quad \gamma = 1,4 \text{ donc } \frac{\gamma-1}{2} = 0,2$$

$$= T_0 (1 + 0,2 M^2)$$

$$= 223(1 + 0,2.0,64) \quad \mathbf{T_1 = 251,54^\circ K}$$

F=1,25 AN=0,75pt

- c. Calculer la température **T2** sortie compresseur.

$$\frac{T_2}{T_1} = (\frac{P_2}{P_1})^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} \quad \text{donc } T_2 = T_1 (\frac{P_2}{P_1})^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} \quad \text{avec } \frac{\gamma-1}{\gamma} = 0,286$$

F=1,25 AN=0,75pt

$$T_2 = 251,54.9^{0,286} \quad \mathbf{T = 471,54^\circ K}$$

- d. Calculer la pression **P1** entrée compresseur.

F=1,25 AN=0,75pt

$$\frac{T_1}{T_0} = (\frac{P_1}{P_0})^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} \quad \text{donc } \frac{P_1}{P_0} = (\frac{T_1}{T_0})^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} \quad \text{avec } \gamma = 1,4 \text{ et } \frac{\gamma}{\gamma-1} = 3,5$$

$$P_1 = P_0 (\frac{T_1}{T_0})^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} = 266.(251,54/223)^{3,5} \quad \mathbf{P_1 = 405,45 \text{ mbar}}$$

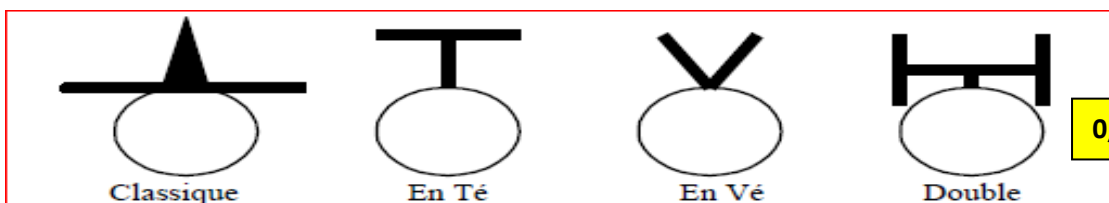
- e. Calculer la pression **P2** sortie compresseur.

$$\frac{P_2}{P_1} = 9 \text{ donc } P_2 = P_1.9 = 405,45. 9 \quad \mathbf{P_2 = 3649,05 \text{ mbar}}$$

F=1,25 AN=0,75pt

**TÂCHE N°22 :**

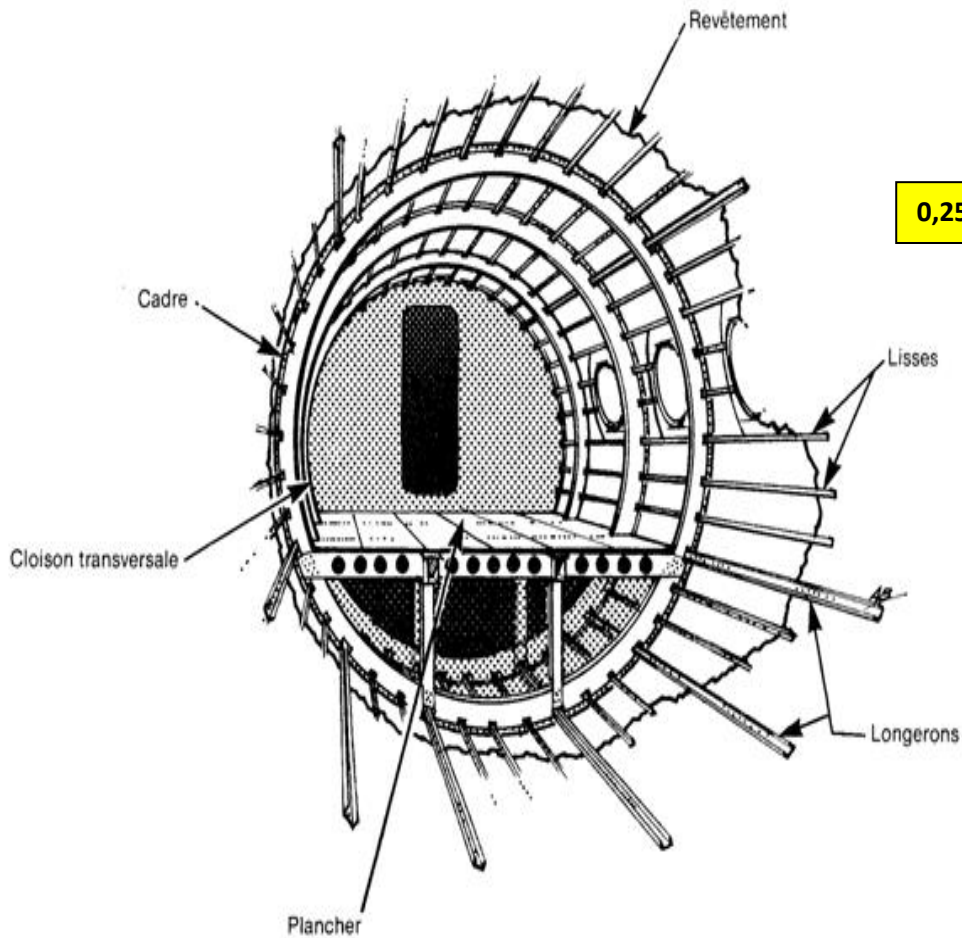
Donner le nom de la forme de chaque empennage d'avion ci-dessous



0,5pt x 4

**TÂCHE N°23 :**

Compléter la légende du fuselage de l'avion ci-dessous.



0,25pt x 5

**TÂCHE N°24 :**

a. Donner le rôle des commandes de vol primaires.

*Les commandes de vol primaires commandent les évolutions de l'avion autour des trois axes de référence.*

0,75pt

b. Donner le rôle des commandes de vol secondaires.

*Les commandes de vol secondaires modifient la configuration aérodynamique de l'avion.*

0,75pt

**TÂCHE N°25 :**

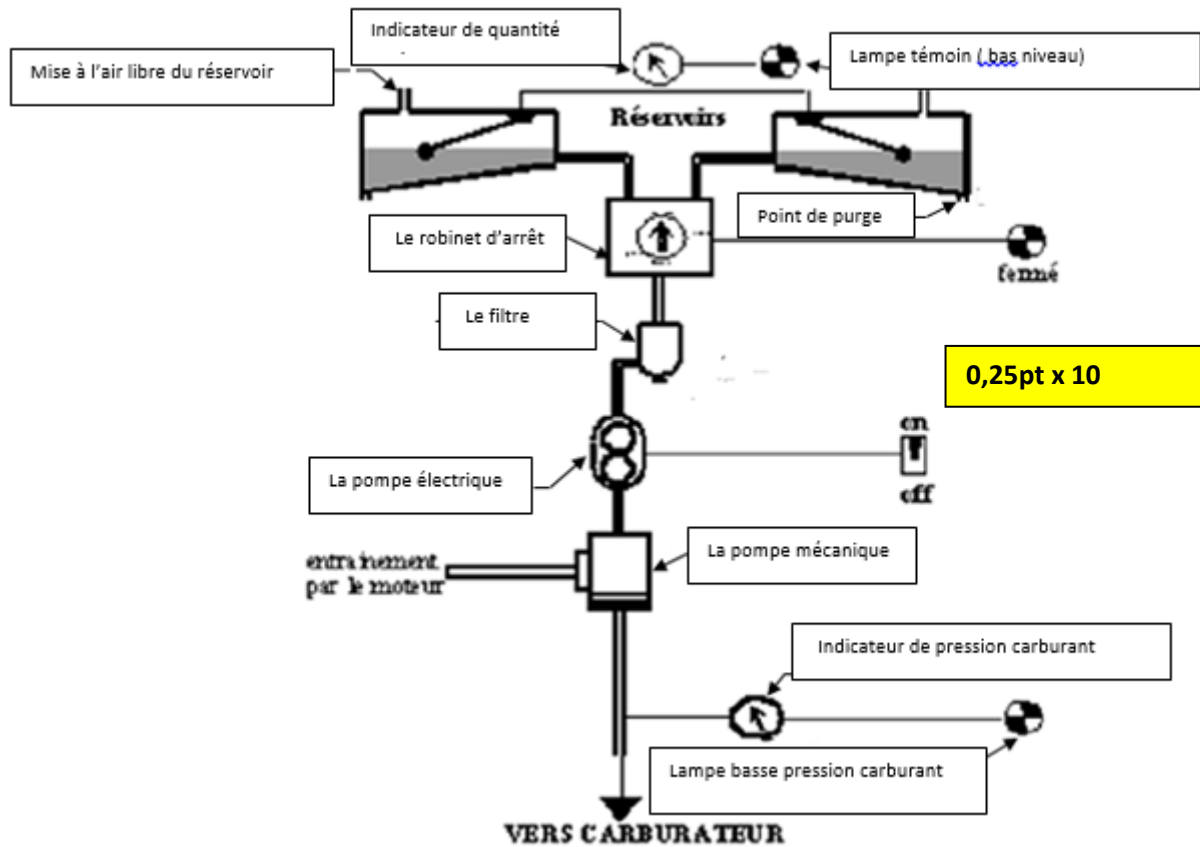
Indiquer par une croix (x) le sens d'inclinaison de l'avion suite au configuration ci-après : Aileron droit vers le bas et aileron gauche vers le haut.



**TÂCHE N°26 :**

A partir du schéma d'installation circuit carburant ci-après, on vous demande de :

a. compléter la légende du circuit carburant.



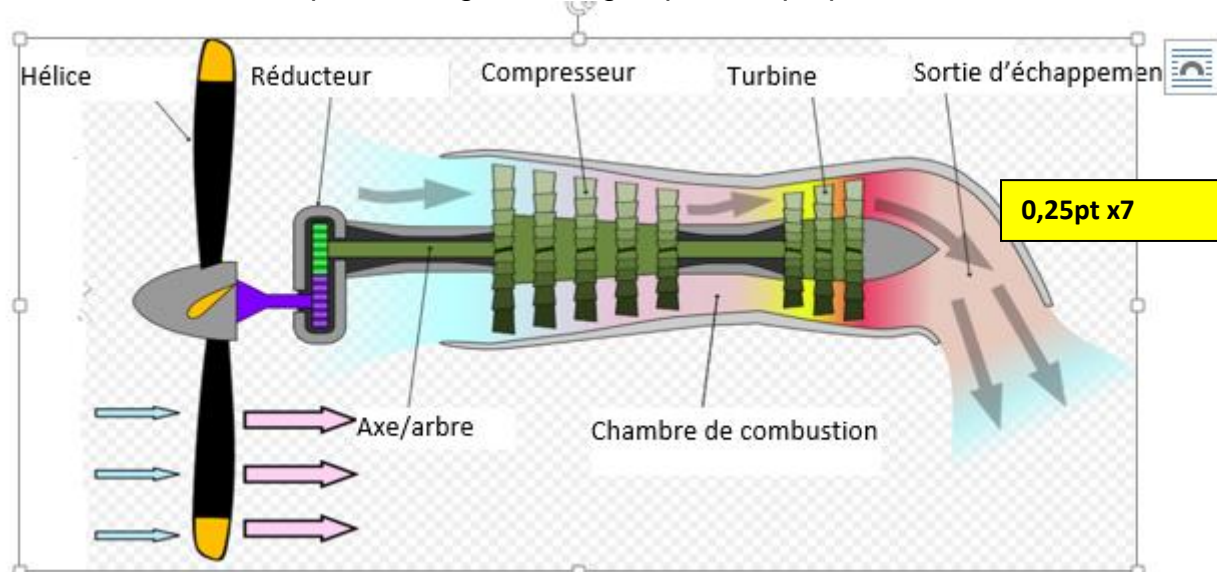
b. Pour quoi le constructeur a réalisé deux pompes (mécanique et électrique) dans ce circuit carburant ?

0,75pt

En cas de panne de la pompe mécanique le pilote utilise la pompe électrique en voir

**TÂCHE N°27 :**

On vous demande de compléter la légende du groupe turbopropulseur.



**TÂCHE N°28 :**

a. Donner la signification des abréviations des documents techniques

TSM	Trouble Shooting Manual	1pt x4
WDM	Wiring Diagram Manual	
GEM	Ground Equipment Manual	
EMM	Engine maintenance Manual	

b. Donner le code ATA des systèmes ci-après

systeme	ATA
Circuit Air Comprime	36
protection incendie	26
génération hydraulique	29
Voilures	57

0,5pt x4

c. Quel document de référence utilisé, en cas de réparation des structures ?

2pts

On utilise le document **SRM**