

الصفحة	1
6	

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا

المسالك المهنية

الدورة الاستدراكية 2020
- عناصر الإجابة -

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
والتكوين المهني
والتعليم العالي والبحث العلمي
المركز الوطني للتقويم والامتحانات



PPPPPPPPPPPPPPPPPPPP

RR 203B

2	مدة الإنجاز	الاختبار التوليقي في المواد المهنية - الجزء 2	المادة
10	المعامل	شعبة الهندسة الميكانيكية مسلك صناعة الطائرات	الشعبة أو المسلك

Elément de corrigé

Partie 1					Partie 2						
Tâches		Questions	Notes	Tâches		Questions	Notes				
Tâche 1.1	Phase de roulage	1	2 pts	Tâche 2.1	1	2pts	Tâche 2.2	1	1,5 pt		
		2	2 pts		2	2pts		2	1,5 pt		
		3	2 pts		3	2pts		3	1,5 pt		
	Phase de montée	1	2 pts		4	1,5 pt		4	1,5 pt		
		2	2 pts		5	1,5 pt		5	1,5 pt		
		3	2 pts		Tâche 2.3	1	1pt	1	1,5 pt		
		4	2 pts			2	1pt	2	1,5 pt		
		5	1 pt			3	1pt	3	1,5 pt		
		Vol de croisière	1		1,5 pt	4	1pt	4	1pt	Tâche 2.4	1
	2		1,5 pt		Tâche 2.5	1	3pts	2	3pts		
	Tâche 1.2		1			2 pts	Total partie 2		25 pts		
	Tâche 1.3		1		2 pts						
			2		2 pts						
Total partie 1			25pts								

PARTIE N°1 :

LA MECANIQUE DU VOL DE L'AERONEF

TÂCHE N°1.1 :

1. Phase de roulage :

1. Calcul de la vitesse **V** en fin de roulage en **m/s**. /2pts

$$a=V/t \text{ donc } V= a.t = 3 \times 20 = 60 \text{ m/s}$$

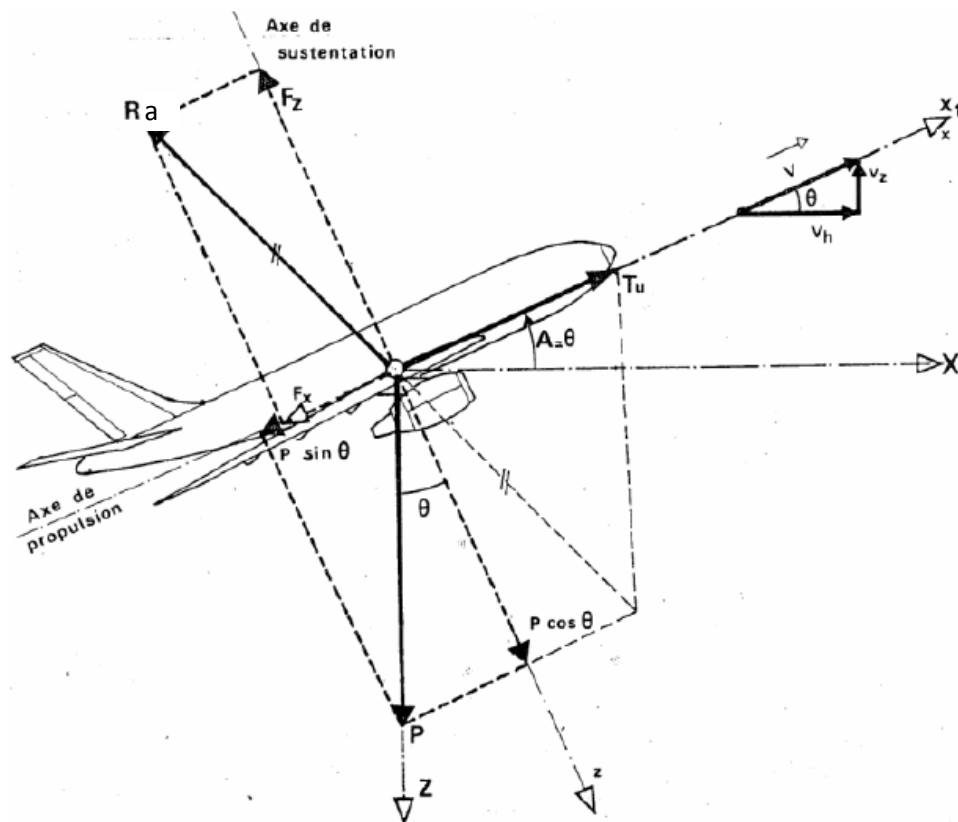
2. Calcul de la distance **d** que doit parcourir l'avion au roulage en **m**. /2pts

$$V= d/t \text{ don } d=V.t = 60 \times 20 = 1200\text{m}$$

3. Calcul du travail **W** de la force de poussée des réacteurs en **J**. /2pts

$$W = T.d = 120000 \times 1200 = 144.10^6 \text{ J}$$

2. phase de montée :



1. Tracer la résultante de la force poussé **Tu** et du poids **P**. /2pts
2. Tracer la résultante aérodynamique **Ra** sur la figure ci-dessus. /2pts
3. Décomposer **Ra** suivant les deux axes (de propulsion et de sustentation). /2pts
4. Décomposer **P** suivant les deux axes (de propulsion et de sustentation). /2pts

5. L'équation de sustentation est : cocher par **X** la bonne réponse.

/1pt

$F_z = P$	
$F_z = P \sin \theta$	
$F_z = P \cos \theta$	X

6. L'équation de propulsion est : cocher par **X** la bonne réponse.

/1pt

$T_u = F_x - P \sin \theta$	
$T_u = F_x + P \sin \theta$	X
$T_u = R \sin \theta$	

3. Vol de croisière

1. Calcul de la finesse :

/1,5pt

$$f = \frac{C_z}{C_x} = \frac{0.28}{0.02} = 14$$

/1,5pt

2. Calcul de la force de poussée **T** en Newton (**N**) :

$$f = \frac{F_z}{F_x} \text{ avec } F_z = P \text{ et } F_x = T \text{ (vol de croisière stabilisé)}$$

$$\text{Donc } f = \frac{P}{T} \text{ et } T = \frac{P}{f} = \frac{M \cdot g}{f} = \frac{210000 \cdot 10}{14} = \frac{2100000}{14} = 150000 \text{ N}$$

TÂCHE N°1.2 :

1- Calcul de la force de portance **Fz** en **N**

/2pts

$$F_z = 1/2 \cdot \rho \cdot S \cdot V^2 \cdot C_z$$

$$= 1/2 \cdot 1,2 \cdot 20 \cdot 100^2 \cdot 0.1 = 12000 \text{ N}$$

TÂCHE N°1.3: QCM (Cocher les bonnes réponses)

/2pts

1. Quelles sont les conditions d'équilibre d'un avion en vol horizontal ?

La portance équilibre le poids	X
La traction équilibre la traînée	X
La traction est supérieure à la traînée	
La portance est supérieure au poids	

2. La finesse d'un planeur peut s'exprimer les rapports suivants :

/2pts

Portance / Traînée	X
La masse maximal / Surface alaire	
Envergure / Corde de l'aile	

الصفحة	4	RR 203B	الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا - الدورة الاستدراكية 2020 - عناصر الإجابة - مادة: الاختبار التوليقي في المواد المهنية - الجزء 2- شعبة الهندسة الميكانيكية مسلك صناعة الطائرات
6			

PARTIE N°2

STRUCTURE, MOTEUR, ELEMENTS DE CONSTRUCTION DE L'AERONEF ET DOCUMENTATION

TÂCHE N°2.1 :

1. Calcul de la température d'air du milieu atmosphérique T_z en °K.

$$T_z = -56 + 273 = 217^\circ\text{K}$$

2. Calcul de la température d'air à l'entrée du compresseur T_1 en °K.

$$T_1 = T_z \left(1 + \frac{\gamma - 1}{2} M^2 \right) \\ = 217 (1 + 0.2 \times 0.9^2) = 252.15^\circ\text{K}$$

3. Calcul de la température d'air à la sortie du compresseur T_2 en °K

$$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{\gamma - 1}{\gamma}} \text{ avec } \frac{\gamma - 1}{\gamma} = \frac{1.4 - 1}{1.4} = 0.286 \\ \text{Donc } T_2 = T_1 \left(\frac{P_2}{P_1} \right)^{0.286} = 252.15 \times (10)^{0.286} = 487.15^\circ\text{K}$$

4. Calcul de la pression d'air à l'entrée du compresseur P_1 en hPa.

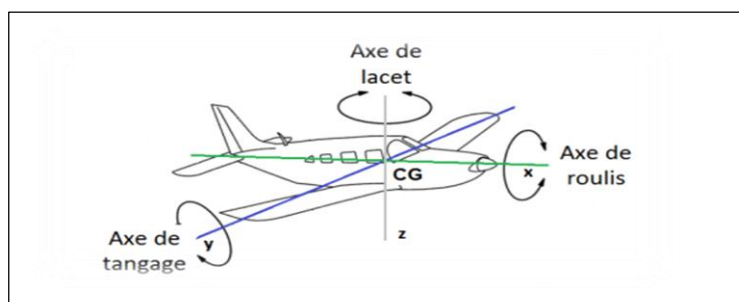
$$\frac{T_1}{T_z} = \left(\frac{P_1}{P_z} \right)^{\frac{\gamma - 1}{\gamma}} \text{ donc } \frac{P_1}{P_0} = \left(\frac{T_1}{T_z} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}} \text{ avec } \frac{\gamma}{\gamma - 1} = 3.5 \\ \text{et } P_1 = P_z \left(\frac{T_1}{T_z} \right)^{3.5} = 240 \left(\frac{252.15}{217} \right)^{3.5} = 405.89 \text{ hPa}$$

5. Calcul de la pression d'air à la sortie du compresseur P_2 en hPa.

$$\frac{P_2}{P_1} = 10 \text{ donc } P_2 = 10 \times P_1 = 10 \times 405.89 = 4058.9 \text{ hPa.}$$

TÂCHE N°2.2 :

- 1- La légende de la figure :



2- La liaison de chaque gouvernes avec l'axe associée :

/1,5pt

la gouverne de direction		l'axe de roulis
la gouverne de profondeur		l'axe de lacet
les ailerons		l'axe de tangage

TÂCHE N°2.3 : QCM (Cocher la bonne réponse)

1. Quand le pilote braque le manche (ou le volant) à gauche :

/1pt

la gouverne de direction se braque à gauche.	
la gouverne de profondeur se braque vers le haut.	
l'aileron gauche se lève.	x
l'aileron gauche s'abaisse.	

2. Lorsque le pilote tire le manche ou le volant, il agit sur :

/1pt

les ailerons.	
les volets.	
la gouverne de direction.	
la gouverne de profondeur.	x

3. La gouverne de profondeur est une partie mobile :

/1pt

de l'empennage horizontal.	x
de l'empennage vertical.	
de l'aile droite.	
de l'aile gauche.	

4. La gouverne de direction est une partie mobile :

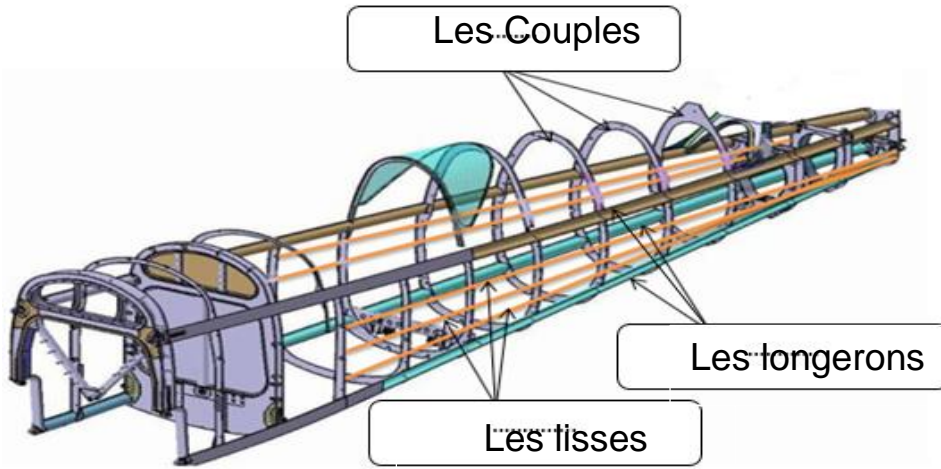
/1pt

de l'empennage horizontal.	
de l'empennage vertical.	x
de l'aile droite.	
de l'aile gauche.	

TÂCHE N°2.4 :

1. la légende.

/1,5pt



/1,5pt

2. quel est le rôle d'un fuselage avion :

Il assure :

- Transport passager ;
- Fixation des ailes et des empennages ;
- Fixation des moteurs ;
- Fixation des trains d'atterrissage.

TÂCHE N°2.5 :

1. la signification des abréviations de la documentation technique constructeur :

/3pts

GEM	Ground Equipment Manual
SRM	Structure Repair Manual
IPC	Illustrated Parts Catalogue

2. l'ATA des systèmes ci-après

/3pts

pneumatique	36
Système hydraulique	29
Train d'atterrissage	32