



MINISTERE DE L'EDUCATION

CONCOURS DE L'AVIATION CIVILE T.S.E.E.A.C – Session 2011 -

CONCOURS EXTERNE

Epreuve Ecrite Obligatoire

FRANÇAIS

Composition française

Date de l'épreuve : Mardi 5 juillet 2011

Durée de l'épreuve : 3 heures

Coefficient : 3

Ce sujet comporte :

- Un texte : pages 2 et 3
- Des questions : page 4

Claude Gueux *Victor Hugo*

Il y a sept ou huit ans, un homme nommé Claude Gueux, pauvre ouvrier, vivait à Paris. Il avait avec lui une fille qui était sa maîtresse, et un enfant de cette fille. Je dis les choses comme elles sont, laissant le lecteur ramasser les moralités à mesure que les faits les sèment sur leur chemin. L'ouvrier était capable, habile, intelligent, fort mal traité par l'éducation, fort bien traité par la nature, ne sachant pas lire et sachant penser. Un hiver, l'ouvrage manqua. Pas de feu ni de pain dans le galetas. L'homme, la fille et l'enfant eurent froid et faim. L'homme vola. Je ne sais ce qu'il vola, je ne sais où il vola. Ce que je sais, c'est que de ce vol il résulta trois jours de pain et de feu pour la femme et pour l'enfant, et cinq ans de prison pour l'homme.

L'homme fut envoyé faire son temps à la maison centrale de Clairvaux. Clairvaux, abbaye dont on a fait une bastille, cellule dont on a fait un cabanon, autel dont on a fait un pilori. Quand nous parlons de progrès, c'est ainsi que certaines gens le comprennent et l'exécutent. Voilà la chose qu'ils mettent sous notre mot.

Poursuivons :

Arrivé là, on le mit dans un cachot pour la nuit, et dans un atelier pour le jour. Ce n'est pas l'atelier que je blâme.

Claude Gueux, honnête ouvrier naguère, voleur désormais, était une figure digne et grave. Il avait le front haut, déjà ridé quoique jeune encore, quelques cheveux gris perdus dans les touffes noires, l'œil doux et fort puissamment enfoncé sous une arcade sourcilière bien modelée, les narines ouvertes, le menton avancé, la lèvre dédaigneuse. C'était une belle tête. On va voir ce que la société en a fait.

Il avait la parole rare, le geste peu fréquent, quelque chose d'impérieux dans toute sa personne et qui se faisait obéir, l'air pensif, sérieux plutôt que souffrant. Il avait pourtant bien souffert.

Dans le dépôt où Claude Gueux était enfermé, il y avait un directeur des ateliers, espèce de fonctionnaire propre aux prisons, qui tient tout ensemble du guichetier et du marchand, qui fait en même temps une commande à l'ouvrier et une menace au prisonnier, qui vous met l'outil aux mains et les fers aux pieds. Celui-là était lui-même une variété de l'espèce, un homme bref, tyrannique, obéissant à ses idées, toujours à courte bride sur son autorité ; d'ailleurs, dans l'occasion, bon compagnon, bon prince, jovial même et raillant avec grâce ; dur plutôt que ferme ; ne raisonnant avec personne, pas même avec lui ; bon père, bon mari, sans doute, ce qui est devoir et non vertu ; en un mot, pas méchant, mauvais. C'était un de ces hommes qui n'ont rien de vibrant ni d'élastique, qui sont composés de molécules inertes, qui ne résonnent au choc d'aucune idée, au contact d'aucun sentiment, qui ont des colères glacées, des haines mornes, des emportements sans émotion, qui prennent feu sans s'échauffer, dont la capacité de calorique est nulle, et qu'on dirait souvent faits de bois ; ils flambent par un bout et sont froids par l'autre. La ligne principale, la ligne diagonale du caractère de cet homme, c'était la ténacité. Il était fier d'être tenace, et se comparait à Napoléon. Ceci n'est qu'une illusion d'optique. Il y a nombre de gens qui en sont dupes et qui, à certaine distance, prennent la ténacité pour de la volonté, et une chandelle pour une étoile. Quand cet homme donc avait une fois ajusté ce qu'il appelait sa *volonté* à une chose absurde, il allait tête haute et à travers

toute broussaille jusqu'au bout de la chose absurde. L'entêtement sans l'intelligence, c'est la sottise soudée au bout de la bêtise et lui servant de rallonge. Cela va loin. En général, quand une catastrophe privée ou publique s'est écroulée sur nous, si nous examinons, d'après les décombres qui en gisent à terre, de quelle façon elle s'est échafaudée, nous trouvons presque toujours qu'elle a été aveuglément construite par un homme médiocre et obstiné qui avait foi en lui et qui s'admirait. Il y a par le monde beaucoup de ces petites fatalités têtues qui se croient des providences.

Voilà donc ce que c'était que le directeur des ateliers de la prison centrale de Clairvaux. Voilà de quoi était fait le briquet avec lequel la société frappait chaque jour sur les prisonniers pour en tirer des étincelles.

L'étincelle que de pareils briquets arrachent à de pareils cailloux allume souvent des incendies.

Le respect des consignes, la syntaxe, l'orthographe, la ponctuation, l'accentuation, la présentation et la lisibilité comptent pour2 points

A – QUESTIONS (sur 7 points)

- 1) Proposez un titre pour ce texte 2 points
- 2) Quelle est la figure de style employée dans l'extrait suivant :
« fort mal traité par l'éducation, fort bien traité par la nature » 1 points
- 3) Quel effet l'usage de cette figure de style provoque t il ? (3 lignes maximum).....1 point
- 4) Cherchez dans le texte un autre emploi de la même figure de style1 point
- 5) Citez deux autres noms qui pourraient remplacer « incendies » dans le texte2 points

B – TRAVAIL DE REDACTION (sur 11 points)

Expliquez quelle est l'idée proposée dans l'extrait suivant :

« en général, quand une catastrophe privée ou publique s'est écroulée sur nous, si nous examinons, d'après les décombres qui en gisent à terre, de quelle façon elle s'est échafaudée, nous trouvons presque toujours qu'elle a été aveuglément construite par un homme médiocre et obstiné qui avait foi en lui et qui s'admirait »

Vous répondrez en une demi-page au maximum.

Dans un développement construit et illustré par des exemples, vous ferez ensuite valoir votre opinion par rapport à cette affirmation. Vous proposerez des solutions, ceci en une page et demie au maximum.

CONCOURS DE L'AVIATION CIVILE T.S.E.E.A.C – 1^{ière} Session 2011 -

CONCOURS EXTERNE/INTERNE

Epreuve Ecrite Obligatoire

MATHEMATIQUES

Date de l'épreuve : Mardi 5 juillet 2011
Durée de l'épreuve : 2 heures
Coefficient : 3 (concours externe)
2 (concours interne)

AUCUN MOYEN DE CALCUL N'EST AUTORISÉ

Ce sujet comporte :

- une feuille de consignes : page 1,
- sujet Maths : page 2 à page 6,
- grilles de réponse : page 7 et page 8 à remettre à la fin de l'épreuve.

Cette épreuve comporte 25 questions

Partie I :	Questions de 1 à 6
Partie II :	Questions de 7 à 12
Partie III :	Questions de 13 à 17
Partie IV :	Questions de 18 à 22
Partie V :	Questions de 23 à 25

.....

Chaque question comporte au plus deux réponses exactes.

A chaque question numérotée de 1 à 25, correspond sur la feuille " Grille de réponses " une ligne de cases qui porte le même numéro.

Chaque ligne comporte 5 cases *A, B, C, D, E*.

Pour chaque ligne numérotée de 1 à 25 , vous vous trouverez en face de 4 possibilités :

- 1) Soit vous décidez de ne pas traiter cette question : *la ligne correspondante doit rester vierge.*
- 2) Soit vous jugez que la question comporte une seule bonne réponse : *vous devez faire une croix sur l'une des cases A, B, C, D.*
- 3) Soit vous jugez que la question comporte deux réponses exactes : *vous devez faire une croix sur deux des cases A, B, C, D et deux seulement.*
- 4) Soit vous jugez qu'aucune des réponses proposées *A, B, C, D* n'est bonne : *vous devez alors faire une croix sur E.*

.....

Une bonne réponse rapporte 1 point.

Une réponse inexacte enlève 0,5 point.

L'absence de réponse est comptée 0 point.

Si le total est négatif, la note est ramenée à zéro.

Le total est noté sur 25, puis ramené à une note sur 20.

.....

Partie I

Soit trois suites (u_n) , (v_n) et (w_n) définies par : $u_n = \frac{1}{4}n + 4$, $v_n = -2u_n + 11$ et $w_n = 4v_n$, pour tout entier naturel n .

Question 1 : La suite (v_n) est

- A) une suite arithmétique
- B) décroissante et négative
- C) croissante et négative
- D) décroissante

Question 2 : La suite (w_n) est

- A) une suite géométrique
- B) croissante et négative
- C) décroissante et négative
- D) positive et décroissante

Question 3 : La somme $u_0 + u_1 + u_2 + u_3 + \dots + u_{400}$ est égale à :

- A) 21 604
- B) 21564
- C) 21456
- D) 20654

Question 4 : Pour tout entier naturel n , la somme $v_0 + v_1 + v_2 + v_3 + \dots + v_n$ est égale à :

- A) $\frac{1}{4}(n+1)(n-12)$
- B) $\frac{1}{4}(-n-1)(n+12)$
- C) $\frac{1}{4}(n+1)(12-n)$
- D) $-\frac{1}{2}n^2 + \frac{11}{2}n + 3$

Question 5 : Pour tout entier naturel n , on a :

- A) $w_n = 12 - n$
- B) $w_n = 12 + n$
- C) $w_n = 12 - 2n$
- D) $w_n = 2n - 12$

Question 6 : Pour tout entier naturel n , $\sum_{k=0}^n w_k$ est égale à

- A) $(n+1)(n-12)$
- B) $(n+1)(-n-12)$
- C) $-n^2 + 11n - 12$
- D) $-(n+1)(n-12)$

Partie II

Soit trois fonctions f et h définies sur \mathbb{R} , puis g définie sur $]0 ; +\infty[$ par :

$$f(x) = 2x^2 + 3x - 5,$$

$$g(x) = 2(\ln x)^2 + 3\ln x - 5$$

$$\text{et } h(x) = 2e^{2x} + 3e^x - 5,$$

$$\text{et trois équations } (E_o) : 2x^2 + 3x - 5 = 0,$$

$$(E_1) : 2(\ln x)^2 + 3\ln x = 5,$$

$$(E_2) : 2e^x + 3 = 5e^{-x}.$$

Question 7 : Pour tout réel x , on a aussi :

A) $f(x) = 2\left(x + \frac{3}{4}\right)^2 - 5$

B) $f(x) = 2\left(\left(x + \frac{3}{4}\right)^2 - 49\right)$

C) $f(x) = 2\left(x + \frac{3}{4}\right)^2 - \frac{49}{16}$

D) $f(x) = 2\left(x + \frac{3}{4}\right)^2 - \frac{49}{8}$

Question 8 : La fonction f :

A) est croissante et majorée sur $[-1 ; 23]$

B) est monotone sur \mathbb{R}

C) atteint en $x = -0,75$, son minimum qui est égal à $-\frac{49}{8}$

D) atteint en $x = -0,75$, son minimum qui est égal à $-\frac{49}{16}$

Question 9 : La fonction f :

A) est positive sur $[-2 ; 100]$

B) est négative sur $] -\infty ; 0]$

C) est positive sur $[-100 ; -2]$

D) s'annule seulement en $x = 1$

Question 10 : L'équation (E_o) :

A) admet une solution dans $[-4 ; -2]$ et une autre solution dans $[-1 ; 1[$

B) admet deux solutions qui sont négatives

C) admet deux solutions de signes contraires

D) admet deux solutions $-1,5$ et 2

Question 11 : L'équation (E_1) :

- A) équivaut à : $2(\ln x)^2 + 3\ln x - 5 = 0$
- B) admet deux solutions e et $e^{-\frac{5}{2}}$
- C) admet deux solutions e^{-1} et $\frac{1}{\sqrt{e^5}}$
- D) admet aucune solution

Question 12 : L'équation (E_2) :

- A) équivaut à : $2e^{2x} + 3e^x - 5 = 0$
- B) admet deux solutions $\frac{5}{2}$ et 0
- C) admet deux solutions 0 et $-\frac{5}{2}$
- D) admet aucune solution

Partie III

Les employés dans une agence de voyage pratiquent l'une des langues suivantes : l'anglais, l'allemand, l'espagnol. 45 % d'entre eux sont hommes.

- 70 % des employés pratiquent l'anglais ;
- 40 % des employés qui pratiquent l'anglais sont des hommes ;
- il y a autant d'hommes que de femmes qui pratiquent l'espagnol ;
- 20 % des hommes pratiquent l'allemand.

Question 13 : La proportion des hommes qui pratiquent l'anglais parmi les employés est égale à :

- A) 28 %
- B) 42%
- C) 62,2%
- D) 40%

Question 14 : La probabilité que l'employé pratique l'espagnol est égale à :

- A) $\frac{4}{25}$
- B) $\frac{2}{25}$
- C) $\frac{1}{2}$
- D) $\frac{5}{16}$

Question 15 : La probabilité que l'employé pratique l'allemand est égale à :

- A) $\frac{9}{70}$
- B) $\frac{7}{50}$
- C) $\frac{8}{50}$
- D) $\frac{1}{2}$

Question 16 : La probabilité que, sachant que c'est un homme, l'employé pratique l'allemand est égale à :

- A) $\frac{9}{14}$
- B) $\frac{2}{5}$
- C) $\frac{1}{5}$
- D) $\frac{5}{12}$

Question 17 : On prélève au hasard la fiche d'un employé qui ne pratique pas l'allemand. La probabilité que ce soit une femme qui pratique l'espagnol est égale à :

- A) $\frac{1}{2}$
- B) $\frac{8}{55}$
- C) $\frac{5}{43}$
- D) $\frac{4}{43}$

Partie IV

Les questions suivantes sont indépendantes.

Question 18 : Un prix a augmenté de 15 % puis de 20 %. En tout, le prix a augmenté de :

- A) 35 %
- B) 135 %
- C) 45 %
- D) 38 %

Question 19 : Un prix a augmenté de 120 % . Il a été multiplié par :

- A) 1,2
- B) 12
- C) 2,2
- D) 1,5

Question 20 : Un prix a baissé de 10 % puis baissé de 20 %. En tout, le prix a baissé de :

- A) 28 %
- B) 30 %
- C) 70 %
- D) 38 %

Question 21 : Un article dont le prix initial est de 76 Francs, a augmenté de 20 % puis de 15 %. En tout, le prix a augmenté de :

- A) 35 %
- B) 135 %
- C) 45 %
- D) 38 %

Question 22 : Un prix a baissé de 20 % puis augmenté de 25 %. En tout, le prix :

- A) a augmenté de 5 %
- B) a baissé de 1 %
- C) a baissé de 5 %
- D) a augmenté de 2,25 %

Partie V

On considère le système d'équations (E) : $\begin{cases} 3\left(x + \frac{y}{2}\right) - 7\left(\frac{x}{2} + y\right) = 12 \\ 2\left(x + \frac{y}{2}\right) - 5\left(\frac{x}{2} + y\right) = 6 \end{cases}$

Question 23 : En posant $X = \frac{x}{2} + y$ et $Y = x + \frac{y}{2}$, le système d'équations (E) devient :

- A) $\begin{cases} 3X - 7Y = 12 \\ 2X - 5Y = 6 \end{cases}$
- B) $\begin{cases} 7X - 3Y = -12 \\ 2X - 5Y = 6 \end{cases}$
- C) $\begin{cases} 7X - 3Y = -12 \\ 5X + 2Y = -6 \end{cases}$
- D) $\begin{cases} 7X - 3Y = -12 \\ 5X - 2Y = -6 \end{cases}$

Question 24 : Le système d'équations (E) équivaut à :

- A) $\begin{cases} \frac{x}{2} + \frac{11}{2}y = -12 \\ x + 4y = 12 \end{cases}$
- B) $\begin{cases} x + 4y = 12 \\ x + 11y = 24 \end{cases}$
- C) $\begin{cases} x + 11y = -24 \\ x + 4y = 12 \end{cases}$
- D) $\begin{cases} x + 11y = -24 \\ -x - 8y = 12 \end{cases}$

Question 25 : L'ensemble des solutions de (E) est :

- A) $\{16 ; -4\}$
- B) $\{(20 ; -4)\}$
- C) $\{(-4 ; 20)\}$
- D) $\{20 ; -4\}$

CONCOURS DE L'AVIATION CIVILE
T.S.E.E.A.C - SESSION 2011-

Epreuve Ecrite obligatoire : MATHEMATIQUES
GRILLE DE REPONSE A REMETTRE A LA FIN DE L'EPREUVE

GRILLE DE REPONSES

ATTENTION : Le candidat apportera le plus grand soin au remplissage de la feuille de réponses en évitant correcteur et rature. Enfin il est rappelé que toute réponse inexacte entraînera une pénalité pour la question concernée.

Question 1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E
Question 2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E
Question 3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E
Question 4	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E
Question 5	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E
Question 6	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E
Question 7	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E
Question 8	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E
Question 9	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E
Question 10	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E
Question 11	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E
Question 12	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E
Question 13	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E
Question 14	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E
Question 15	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	A	B	C	D	E

CONCOURS DE L'AVIATION CIVILE
T.S.E.E.A.C - SESSION 2011-

Epreuve Ecrite obligatoire : MATHEMATIQUES
GRILLE DE REPONSE A REMETTRE A LA FIN DE L'EPREUVE

GRILLE DE REPONSES

ATTENTION : Le candidat apportera le plus grand soin au remplissage de la feuille de réponses en évitant correcteur et rature. Enfin il est rappelé que toute réponse inexacte entraînera une pénalité pour la question concernée.

Question 16	A	B	C	D	E
Question 17	A	B	C	D	E
Question 18	A	B	C	D	E
Question 19	A	B	C	D	E
Question 20	A	B	C	D	E
Question 21	A	B	C	D	E
Question 22	A	B	C	D	E
Question 23	A	B	C	D	E
Question 24	A	B	C	D	E
Question 25	A	B	C	D	E

**CONCOURS DE L'AVIATION CIVILE
T.S.E.E.A.C – 1^{ère} Session 2011 -**

**CONCOURS EXTERNE/INTERNE
Epreuve Optionnelle Obligatoire**

MATHEMATIQUES – PHYSIQUE

Partie Mathématiques AC1_11_MP_2

Partie Physique AC1_11_PH_1

Date de l'épreuve : Mercredi 6 juillet 2011

Durée de l'épreuve : 3 heures

Coefficient : 6 (concours externe)
5 (concours interne)

AUCUN MOYEN DE CALCUL N'EST AUTORISE

Ce sujet comporte :

- Une page de garde Mathématiques
- Une page de consignes
- Sujet – Total 4 pages
- Une grille réponse **Mathématiques** à remettre à la fin de l'épreuve.

- Une page de garde Physique
- Une page de consignes
- Sujet – Total 6 pages
- Un formulaire « aide aux calculs »
- Une grille réponse **Physique** à remettre à la fin de l'épreuve.

Partie mathématiques

CONCOURS EXTERNE/INTERNE Epreuve Optionnelle Obligatoire

AUCUN MOYEN DE CALCUL N'EST AUTORISE

Ce sujet comporte :

- ➡ Une page de consignes
- ➡ Sujet – Total 4 pages
- ➡ Une grille réponse mathématiques à remettre à la fin de l'épreuve.

Cette épreuve comporte 15 questions

Partie I :	Questions de 1 à 5
Partie II :	Questions de 6 à 7
Partie III :	Questions de 8 à 10
Partie IV :	Questions de 11 à 14
Partie V :	Question 15

.....

Chaque question comporte au plus deux réponses exactes.

A chaque question numérotée de 1 à 15, correspond sur la feuille " Grille de réponses " une ligne de cases qui porte le même numéro.

Chaque ligne comporte 5 cases *A, B, C, D, E*.

Pour chaque ligne numérotée de 1 à 15 , vous vous trouverez en face de 4 possibilités :

- 1) Soit vous décidez de ne pas traiter cette question : *la ligne correspondante doit rester vierge.*
- 2) Soit vous jugez que la question comporte une seule bonne réponse : *vous devez faire une croix sur l'une des cases A, B, C, D.*
- 3) Soit vous jugez que la question comporte deux réponses exactes : *vous devez faire une croix sur deux des cases A, B, C, D et deux seulement.*
- 4) Soit vous jugez qu'aucune des réponses proposées *A, B, C, D* n'est bonne : *vous devez alors faire une croix sur E.*

.....

Une bonne réponse rapporte 1 point.

Une réponse inexacte enlève 0,5 point.

L'absence de réponse est comptée 0 point.

Si le total est négatif, la note est ramenée à zéro.

Le total est noté sur 15, puis ramené à une note sur 10.

.....

Partie I

Le plan complexe est muni d'un repère orthonormal direct (O, \vec{u}, \vec{v}) . Soient A , B et C les points d'affixes respectives $2i$, $1+i$ et $-5+i$.

Question 1 : L'ensemble des points M dont l'affixe z vérifie

$$\left| \frac{1+i-z}{5-i+z} \right| = 1$$

est :

- A) Le point d'affixe i
- B) Le cercle de diamètre $[AC]$
- C) Le demi-cercle de diamètre $[AC]$
- D) Le cercle de diamètre $[AC]$ privé de A et C

Question 2 : L'ensemble des points M dont l'affixe z vérifie

$$\frac{2i-z}{1+i-z} = i$$

est :

- A) Le point d'affixe i
- B) La médiatrice du segment $[AB]$
- C) Le cercle de diamètre $[AB]$ privé de A et B
- D) Un demi-cercle de diamètre $[AB]$ privé de A et B

Question 3 : L'ensemble des points M dont l'affixe z vérifie

$$\arg \left(\frac{1+i-z}{5-i} \right) = \frac{\pi}{4} + 2k\pi$$

avec $k \in \mathbb{Z}$ est :

- A) Un cercle passant par B
- B) Un cercle de centre B
- C) Une droite passant par B
- D) Une demi-droite d'origine B

Question 4 : L'image du point C par l'homothétie de centre A et de rapport 3 est le point d'affixe :

- A) $15 + i$
- B) $-15 + i$
- C) $-15 - i$
- D) $15 - i$

Question 5 : L'image du point B par la rotation de centre C et d'angle $\frac{\pi}{4}$ est le point d'affixe :

- A) $3\sqrt{2} + 5 + i(3\sqrt{2} - 1)$
- B) $3\sqrt{2} - 5 + i(3\sqrt{2} - 1)$
- C) $3\sqrt{2} + 5 + i(3\sqrt{2} + 1)$
- D) $3\sqrt{2} - 5 + i(3\sqrt{2} + 1)$

Partie II

L'espace est muni d'un repère orthonormal $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$.

Soient (d) la droite de système d'équations paramétriques $\begin{cases} x = -1 + 2t \\ y = 2 - 3t \\ z = 5 + t \end{cases}, t \in \mathbb{R} \text{ et}$

(P) , (P') et (P'') les plans d'équations respectives : $3x + y - 5z + 6 = 0$, $2x + y - z + 5 = 0$ et $-x + 2y + 8z - 7 = 0$.

Question 6 : La droite (d) :

- A) est strictement parallèle au plan (P'')
- B) est perpendiculaire au plan (P')
- C) est contenue dans la plan (P)
- D) passe par le point $A(-3 ; -4 ; 6)$

Question 7 : Les plans (P') et (P'') :

- A) sont perpendiculaires
- B) sont sécants et leur intersection est la droite définie par $\begin{cases} x = -7 \\ z = 5 \end{cases}$
- C) sont confondus
- D) sont strictement parallèles

Partie III

Soit l'équation différentielle (E) : $2y' - y - 1 = 0$.

Question 8 : La solution générale de l'équation (E) est de la forme :

- A) $x \mapsto Ce^{2x} - \frac{1}{2}$ avec $C \in \mathbb{R}$
- B) $x \mapsto Ce^{\frac{x}{2}} - 1$ avec $C \in \mathbb{R}$
- C) $x \mapsto Ce^{2x} + 1$ avec $C \in \mathbb{R}$
- D) $x \mapsto Ce^{2x} + \frac{1}{2}$ avec $C \in \mathbb{R}$

Question 9 : La solution f de l'équation (E) vérifiant $f'(2) = -\frac{1}{2}$, f' étant la dérivée de f , est définie par :

- A) $f(x) = -1 + e^{\frac{x-2}{2}}$
- B) $f(x) = -1 - e^{\frac{x-2}{2}}$
- C) $f(x) = -1 - e^{\frac{2x-2}{2}}$
- D) $f(x) = -1 - e^{2x-1}$

Question 10 : g étant une solution de l'équation (E) vérifiant $g(0) = -3$, une équation de la tangente au point d'abscisse 0 à la courbe représentative de g est :

- A) $y = -x + 3$
- B) $y = -\frac{1}{2}x + 3$
- C) $y = x - 3$
- D) $y = -x - 3$

Partie IV

Soit f une fonction définie sur $\mathbb{R} - \{1\}$ par

$$f(x) = \frac{x+1}{x^3 - x^2 + x - 1}$$

On note f' la fonction dérivée de f sur \mathbb{R} .

Question 11 : Pour tout $x \in \mathbb{R}$, $x^3 - x^2 + x - 1$ est égal à :

- A) $(x+1)(x^2 - 1)$
- B) $(x-1)(x^2 - 1)$
- C) $(x+1)(-x^2 - 1)$
- D) $(x-1)(x^2 + 1)$

Question 12 : Pour tout $x \neq 1$, on a :

A) $f(x) = \frac{1}{x-1} - \frac{x}{x^2+1}$

B) $f(x) = \frac{-1}{x-1} + \frac{x}{x^2+1}$

C) $f(x) = \frac{2}{x-1} + \frac{x}{x^2+1}$

D) $f(x) = \frac{1}{x-1} - \frac{2x}{x^2+1}$

Question 13 : Une primitive de f sur $]1 ; +\infty[$, est la fonction F définie par :

A) $F(x) = \ln(x-1) - \frac{1}{2} \ln(x^2+1) + 3$

B) $F(x) = \frac{1}{2} \ln\left(\frac{x-1}{\sqrt{x^2+1}}\right)$

C) $F(x) = \ln\left(\frac{\sqrt{x-1}}{x^2+1}\right)$

D) $F(x) = \ln\left(\frac{x-1}{\sqrt{x^2+1}}\right)$

Question 14 : L'intégrale $\int_2^3 \frac{x+1}{x^3-x^2+x-1} dx$ est égale à :

A) $\frac{5}{4} \ln 2 + \frac{1}{2} \ln 5 - \frac{1}{2} \ln 10$

B) $\frac{1}{2} \ln 2$

C) $\ln 2 + \frac{1}{2} \ln 5 - \frac{1}{2} \ln 10$

D) $\frac{3}{4} \ln 2$

Partie V

La durée de vie, exprimée en jours, d'une pièce électronique jusqu'à ce que survienne la première panne est modélisée par une loi de probabilité de durée de vie sans vieillissement définie sur $[0 ; +\infty[$ (loi exponentielle de paramètre $\lambda = 0,0005$).

Ainsi, la probabilité qu'une pièce électronique tombe en panne avant l'instant t est

$$p([0 ; t]) = \int_0^t \lambda e^{-\lambda x} dx.$$

Question 15 : La probabilité qu'une pièce électronique ait une durée de vie supérieure à 2500 jours est :

A) $e^{\frac{5}{4}}$

B) $e^{\frac{-2500}{2000}}$

C) $1 - e^{\frac{-2500}{2000}}$

D) $e^{\frac{-200}{2500}}$

CONCOURS DE L'AVIATION CIVILE
T.S.E.E.A.C - SESSION 2011-

Epreuve optionnelle obligatoire : MATHEMATIQUES (MP2)
GRILLE DE REPONSE A REMETTRE A LA FIN DE L'EPREUVE

GRILLE DE REPONSES MATHEMATIQUES

ATTENTION : Le candidat apportera le plus grand soin au remplissage de la feuille de réponses en évitant correcteur et rature. Enfin il est rappelé que toute réponse inexacte entraînera une pénalité pour la question concernée.

Question 1	A	B	C	D	E
Question 2	A	B	C	D	E
Question 3	A	B	C	D	E
Question 4	A	B	C	D	E
Question 5	A	B	C	D	E
Question 6	A	B	C	D	E
Question 7	A	B	C	D	E
Question 8	A	B	C	D	E
Question 9	A	B	C	D	E
Question 10	A	B	C	D	E
Question 11	A	B	C	D	E
Question 12	A	B	C	D	E
Question 13	A	B	C	D	E
Question 14	A	B	C	D	E
Question 15	A	B	C	D	E

Partie physique

CONCOURS EXTERNE/INTERNE Epreuve Optionnelle Obligatoire

AUCUN MOYEN DE CALCUL N'EST AUTORISE

Ce sujet comporte :

- ➔ Une page de consignes
- ➔ Sujet – Total 6 pages
- ➔ Un formulaire « aide aux calculs »
- ➔ Une grille réponse Physique à remettre à la fin de l'épreuve.

Cette épreuve comporte 20 questions

Partie I : Questions de 1 à 6

Partie II : Questions de 7 à 20

.....

Chaque question comporte au plus deux réponses exactes.

A chaque question numérotée de 1 à 20, correspond sur la feuille " Grille de réponses " une ligne de cases qui porte le même numéro.

Chaque ligne comporte 5 cases A, B, C, D, E.

Pour chaque ligne numérotée de 1 à 20, vous vous trouverez en face de 4 possibilités :

1) Soit vous décidez de ne pas traiter cette question : la ligne correspondante doit rester vierge.

2) Soit vous jugez que la question comporte une seule bonne réponse : vous devez faire une croix sur l'une des cases A, B, C, D.

3) Soit vous jugez que la question comporte deux réponses exactes : vous devez faire une croix sur deux des cases A, B, C, D et deux seulement.

4) Soit vous jugez qu'aucune des réponses proposées A, B, C, D n'est bonne : vous devez alors faire une croix sur E:

.....

Une bonne réponse rapporte 1 point.

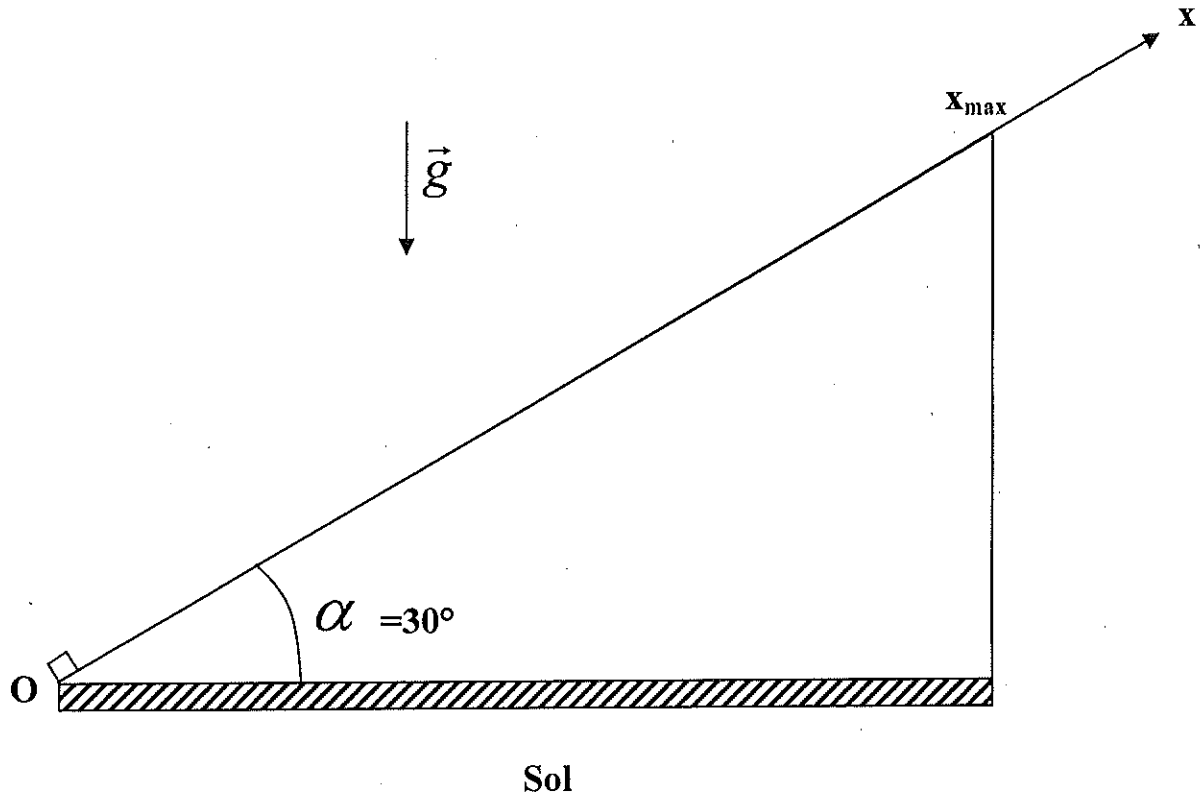
Une réponse inexacte enlève 0,5 point.

L'absence de réponse est comptée 0 point.

Si le total est négatif, la note est ramenée à zéro.

Le total est noté sur 20.

Soit un plan incliné d'un angle $\alpha=30^\circ$ par rapport à l'horizontale, et sur lequel un mobile de masse $m=1\text{kg}$ est susceptible de se translater. On admet dans la suite de l'exercice que l'intégralité du mouvement se fait dans un plan vertical, et que ce dernier est donc rectiligne. La longueur du plan incliné est $x_{\text{max}}=11,5\text{m}$. On prendra la pesanteur terrestre $g=10\text{ m.s}^{-2}$.



Le mouvement comporte 2 phases. Durant la première, un dispositif de lancement (propulseur) accompagne et propulse le mobile de l'abscisse $x=0\text{m}$ à l'abscisse $x=1,5\text{m}$, sa vitesse est alors v_0 . Durant la deuxième, le mobile évolue librement et le dispositif de lancement se retire pour permettre au mobile de redescendre en O.

Première partie :

On considère les frottements comme négligeables dans un premier temps.

Le lanceur amène le mobile en $x=1,5\text{m}$ avec la vitesse $v_0=3\text{m.s}^{-1}$.

Question 1

A partir de l'instant où le mobile est livré à lui-même, l'équation horaire du mouvement est :

- A) $x(t) = -\frac{1}{2} g.t^2 + V_0.\cos(\alpha).t$
- B) $x(t) = V_0.t$
- C) $x(t) = V_0.\cos(\alpha).t$
- D) $x(t) = g.t + x_0$

Question 2

L'abscisse maximale atteinte par le mobile est environ:

- A) $x_{\max}=1,4\text{m}$
- B) $x_{\max}=2,4\text{m}$
- C) $x_{\max}=3,4\text{m}$
- D) $x_{\max}=3,9\text{m}$

Question 3

La vitesse du mobile lorsqu'il revient en O est environ:

- A) $v=2,8\text{m.s}^{-1}$
- B) $v=3,5\text{m.s}^{-1}$
- C) $v=8,4\text{m.s}^{-1}$
- D) $v=4,9\text{m.s}^{-1}$

Question 4

Le travail de la force exercée sur le mobile par le propulseur est environ:

- A) $W=4,5\text{ J}$
- B) $W=10\text{ J}$
- C) $W=12\text{ J}$
- D) $W=20\text{ J}$

Question 5

La vitesse maximale communiquée par le propulseur au dessus de laquelle le mobile finit par tomber du plan incliné est environ :

- A) $v_{\max}=5\text{ m.s}^{-1}$
- B) $v_{\max}=10\text{ m.s}^{-1}$
- C) $v_{\max}=15\text{ m.s}^{-1}$
- D) $v_{\max}=20\text{ m.s}^{-1}$

Question 6

On fixe à présent $v_0=5\text{m.s}^{-1}$. La vitesse du mobile lorsque son abscisse est $x=x_{\max}$ est environ :

- A) $v=0\text{ m.s}^{-1}$
- B) $v=1\text{ m.s}^{-1}$
- C) $v=2\text{ m.s}^{-1}$
- D) $v=2,4\text{m.s}^{-1}$

Deuxième partie :

On considère à présent qu'il s'exerce une force de frottement constante de valeur $f=5\text{N}$, indépendamment du sens du mouvement ou de la vitesse du mobile. Le propulseur amène le mobile en $x=1,5\text{m}$ avec la vitesse $v_0=3\text{m.s}^{-1}$.

Question 7

L'abscisse maximale atteinte par le mobile est environ:

- A) $x_{\max}=1,95\text{m}$
- B) $x_{\max}=2,95\text{m}$
- C) $x_{\max}=3,45\text{m}$

D) $x_{\max}=2,45\text{m}$

Question 8

La vitesse du mobile lorsqu'il revient en O est environ:

- A) $v=1,4 \text{ m.s}^{-1}$
- B) $v=2,9 \text{ m.s}^{-1}$
- C) Le mobile ne revient pas en O mais se fige.
- D) $v=2,4 \text{ m.s}^{-1}$

Question 9

Le travail de la force exercée sur le mobile par le propulseur est environ:

- A) $W=12 \text{ J}$
- B) $W=17,5\text{J}$
- C) $W=19,5\text{J}$
- D) $W=27,5\text{J}$

Question 10

En admettant que le solide arrive avec suffisamment de vitesse en bout de plan incliné pour pouvoir le quitter et tomber sur le sol quelques mètres plus loin, la nature de la trajectoire à partir de l'instant où il a quitté le plan incliné peut être qualifiée de :

- A) Rectiligne
- B) Hyperbolique
- C) Parabolique
- D) Circulaire

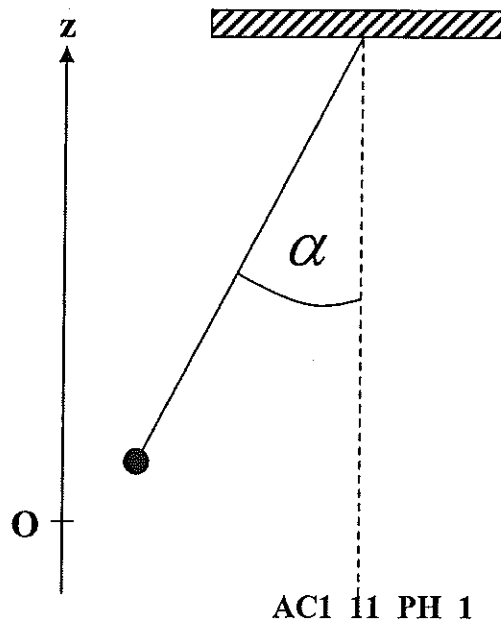
Soit un pendule simple de longueur $l=1\text{m}$ constitué d'un fil inextensible de masse négligeable et d'un solide de petite dimension et de masse $m=1 \text{ kg}$. On considère $g=10 \text{ m.s}^{-2}$.

Soit α l'angle formé par le pendule et la verticale issue du point d'accroche.

L'amortissement est considéré comme étant négligeable.

L'altitude $z=0$ correspond au point le plus bas de la trajectoire du pendule, on fixe à 0 la valeur de l'énergie potentielle de pesanteur en ce point.

On fixe à $t=0\text{s}$, origine des dates, la valeur de $\alpha=30^\circ$, le pendule est lâché sans vitesse initiale.



Question 11

L'expression de l'énergie potentielle de pesanteur du pendule en fonction de α est :

- A) $E_{pp}=m.g.l.(1-\cos \alpha)$
- B) $E_{pp}=1/2. m.g.l.(1-\cos \alpha)$
- C) $E_{pp}= g.l.(1-\cos \alpha)$
- D) $E_{pp}= m.g.l.(1-\sin \alpha)$

Question 12

La valeur de l'énergie mécanique du solide lorsque $z=0$ est environ :

- A) $E_M=1,3 \text{ J}$
- B) $E_M=0,65 \text{ J}$
- C) $E_M=13 \text{ J}$
- D) $E_M=5 \text{ J}$

Question 13

La valeur de la vitesse du pendule lorsque $z=0$ est environ :

- A) $v=1,8 \text{ m.s}^{-1}$
- B) $v=2,3 \text{ m.s}^{-1}$
- C) $v=4,5 \text{ m.s}^{-1}$
- D) $v=1,6 \text{ m.s}^{-1}$

Question 14

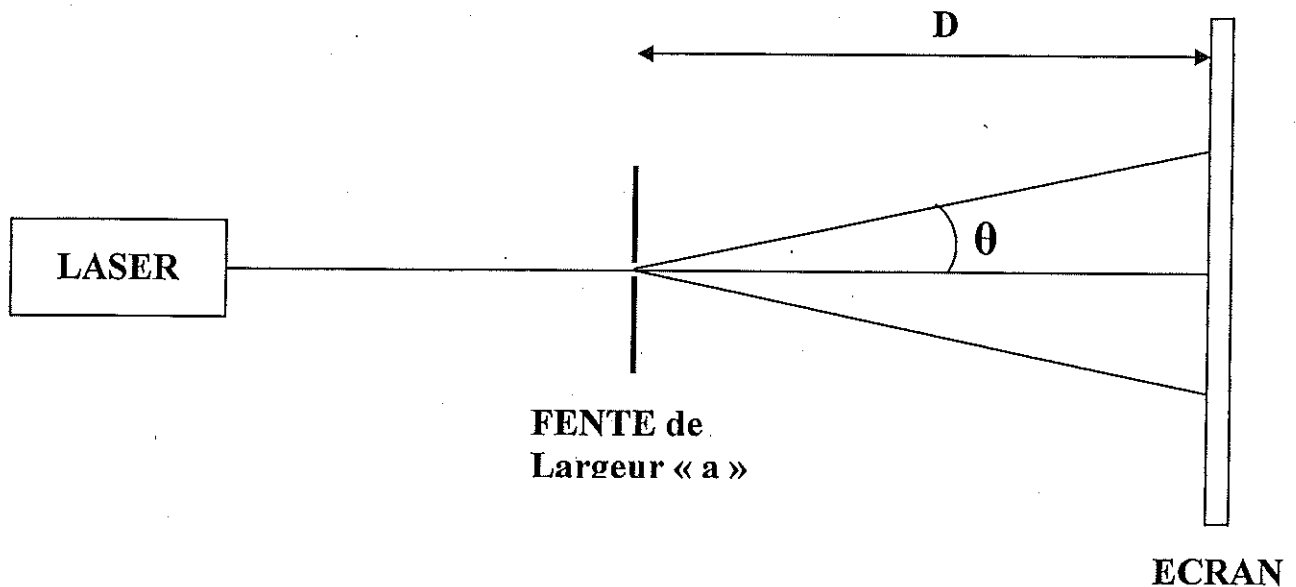
L'isochronisme des oscillations signifie que la période des oscillations est indépendante :

- A) De la masse du pendule
- B) De la longueur du pendule
- C) De l'amplitude des oscillations
- D) De la valeur initiale de α

Question 15

La période des oscillations de ce pendule est environ :

- A) $T=2 \text{ s}$
- B) $T=3 \text{ s}$
- C) $T=4 \text{ s}$
- D) $T=5 \text{ s}$



Soit le dispositif expérimental précédent :

On donne :

$\lambda = 650 \text{ nm}$ pour le LASER utilisé dans l'expérience.

$D = 5,0 \text{ m}$ et $a = 0,10 \text{ mm}$

$c = 3.10^8 \text{ m.s}^{-1}$ (célérité de la lumière dans le vide)

Question 16

Parmi les propositions suivantes, précisez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A) Les Ultraviolets sont des radiations de longueur d'onde supérieures à 400nm.
- B) Les Infrarouges sont des radiations de longueur d'onde supérieures à 400nm.
- C) Les radiations dont la longueur d'onde est supérieure à 800 nm et inférieure à 400 nm sont visibles.
- D) Les radiations émises par un LASER de couleur verte ont une fréquence inférieure à celles émises par un LASER de couleur rouge.

Question 17

On considère une radiation lumineuse émise par le LASER utilisé dans le dispositif précédent : Parmi les propositions suivantes, précisez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A) La couleur de cette radiation est rouge.
- B) La période de cette radiation est $T = 2,12 \text{ s}$.
- C) Dans un milieu d'indice de réfraction $n = 1,5$ la longueur d'onde de cette radiation est $\lambda = 975 \text{ nm}$.
- D) Dans un milieu d'indice de réfraction $n = 1,5$ la période de cette radiation est $T = 2,12 \text{ s}$.

Question 18

Soit θ l'angle pour lequel on observe le premier minimum d'amplitude lumineuse, alors en approximant $\tan \theta = \theta$ on a :

- A) $\theta = 6,5 \cdot 10^{-3}$ rad
- B) $\theta = 8,4 \cdot 10^{-3}$ rad
- C) $\theta = 6,5 \cdot 10^{-3}$ degrés
- D) $\theta = 8,4 \cdot 10^{-3}$ degrés

Question 19

La largeur de l'interfrange de la figure obtenue avec ce dispositif est environ:

- A) $i = 3,8$ cm
- B) $i = 4,9$ cm
- C) $i = 6,5$ cm
- D) $i = 1,8$ cm

Question 20

Parmi les propositions suivantes, précisez celle(s) qui est(sont) exacte(s) :

- A) Une lumière monochromatique possède une longueur d'onde indépendante du milieu de propagation.
- B) Le phénomène de diffraction est d'autant plus prononcé que la taille de l'objet diffractant est faible.
- C) La célérité d'une onde lumineuse augmente lorsque l'on passe du vide à un milieu transparent.
- D) Dans un milieu dispersif, la célérité des ondes dépend de leur période.

AIDE AUX CALCULS :

$$\cos 30^\circ = 0,87$$

$$\sqrt{0,1} = 0,32$$

$$19,5/2 = 9,75$$

$$\sin 30^\circ = 0,5$$

$$\sqrt{2,6} = 1,6$$

$$1,95 \times 5 = 9,75$$

$$\cos 60^\circ = 0,5$$

$$\sqrt{24} = 4,9$$

$$6,28 \times 0,32 = 1,98$$

$$\sin 60^\circ = 0,87$$

$$\sqrt{12} = 3,5$$

$$2\pi = 6,28$$

N° CANDIDAT :

CONCOURS DE L'AVIATION CIVILE
T.S.E.E.A.C - SESSION 2011-

Epreuve optionnelle obligatoire : PHYSIQUE (PH1)
GRILLE DE REPONSE A REMETTRE A LA FIN DE L'EPREUVE

GRILLE DE REPONSES PHYSIQUE

Question 1	A	B	C	D	E
Question 2	A	B	C	D	E
Question 3	A	B	C	D	E
Question 4	A	B	C	D	E
Question 5	A	B	C	D	E
Question 6	A	B	C	D	E
Question 7	A	B	C	D	E
Question 8	A	B	C	D	E
Question 9	A	B	C	D	E
Question 10	A	B	C	D	E
Question 11	A	B	C	D	E
Question 12	A	B	C	D	E
Question 13	A	B	C	D	E
Question 14	A	B	C	D	E
Question 15	A	B	C	D	E
Question 16	A	B	C	D	E
Question 17	A	B	C	D	E
Question 18	A	B	C	D	E
Question 19	A	B	C	D	E
Question 20	A	B	C	D	E

**CONCOURS DE L'AVIATION CIVILE
T.S.E.E.A.C – 1^{ière} Session 2011 -**

**CONCOURS EXTERNE/INTERNE
Epreuve Optionnelle Obligatoire**

SCIENCES et TECHNOLOGIES INDUSTRIELLES

- **Partie Génie Electrique AC1 _ 11 _ GE _ 2**
- **Partie Mécanique AC1 _ 11 _ GM _ 1**

Date de l'épreuve : 6 Juillet 2011

Durée de l'épreuve : 3 heures

Coefficient : 6 (concours externe)
5 (concours interne)

Ce sujet comporte :

- Une page de garde Génie Electrique
- Sujet : 15 QCM à compléter – Total **9 pages**
- Une grille réponse **Génie Electrique** à remettre à la fin de l'épreuve - **page 10.**

- Une page de garde Génie Mécanique
- Sujet : 15 QCM à compléter – Total **7 pages**
- Une grille réponse **Génie Mécanique** à remettre à la fin de l'épreuve – **page 8.**



MINISTERE DE L'EDUCATION

**CONCOURS DE L'AVIATION CIVILE
T.S.E.E.A.C – 1^{ière} Session 2011 -**

**CONCOURS INTERNE/EXTERNE
Epreuve Optionnelle Obligatoire**

**SCIENCES et
TECHNOLOGIES
INDUSTRIELLES**

Partie Génie Electrique

MOYENS DE CALCULS AUTORISES

SEULE LA MACHINE À CALCULER DISTRIBUÉE EST AUTORISÉE.

VOUS ÊTES PRIÉS DE LA RENDRE AVEC VOS COPIES À LA FIN DE L'ÉPREUVE.

Les réponses se feront sur le document de réponses.

Contenu du sujet

Le sujet comporte 15 questions regroupées en 3 parties totalement indépendantes

Le tableau ci-dessous précise le thème de chaque partie.

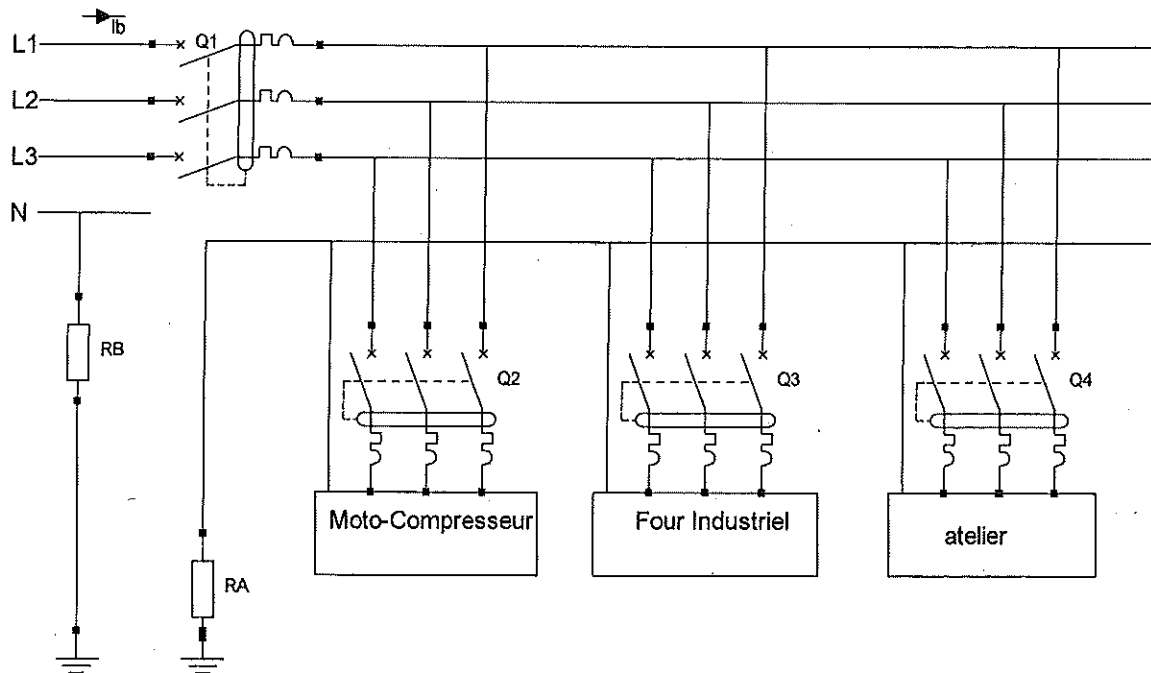
Questions :	Thèmes :	Pages :
Q1 à Q6	1- Installation électrique industrielle	Page 2 à Page 4
Q7 à Q12	2- Etude d'un hacheur série	Page 5 à Page 8
Q13 à Q15	3-Automatisme industrielle	Page 8 à Page 9

Document Réponse : Page 10 sur 10

1- Installation électrique industrielle

On donne le schéma partiel de la distribution d'un local industriel, alimenté en 3x400 v +N-60 Hz, à partir du réseau de distribution public.

Schéma multifilaire de l'installation



Données :

- Réseau BT : Triphasé 400V + Neutre
- Résistance des prises de terre :
 Prise de terre du neutre : $R_B = 10 \, \Omega$
 Prise de terre des masses : $R_A = 12 \, \Omega$

Caractéristiques électriques des départs :

Moteur asynchrone triphasé du moteur compresseur :	- Puissance utile (mécanique) : $P_n = 7,5 \text{ KW}$ - Rendement : 86% - Facteur de puissance : $\cos\Phi = 0,8$
Four Industriel	- Puissance active : $P = 6 \text{ KW}$ - Facteur de puissance : $\cos\Phi = 1$
Atelier	- Courant absorbé (sous $U_N = 400 \text{ V}$) $I_N = 10 \text{ A}$ - Facteur de puissance : $\cos\Phi = 0,7$

1° partie : Identification des éléments de l'installation**Question 1 :**

Préciser la valeur de la tension simple(monophasée) de l'installation

a)	V = 127 V	b)	V = 230V
c)	V = 400 V	d)	V = 690V

Question 2 :

Préciser le type de schéma de liaison à la terre de l'installation

a)	TNC	b)	TNS
c)	TT	d)	IT

Question 3 :

Préciser la fonction du disjoncteur Q1

a) Protège uniquement contre les courts-circuits	b) Protège uniquement contre les courants de fuites
c) Protège uniquement contre les surcharges	d) Protège contre les courts-circuits, les surcharges, et les courants de fuites.

2° partie : Protection des personnes**Question 4:**

Un défaut d'isolement franc ($R_d = 0 \Omega$) entre la phase 1 et la masse au niveau du four.

Calculer la valeur du courant de défaut I_d qui circule dans le conducteur PE si l'alimentation n'est pas coupée.

(Précision du résultat $\pm 0,1A$)

a)	$I_d = 10,5A$	b)	$I_d = 19,2A$
c)	$I_d = 18,1A$	d)	$I_d = 42,2A$

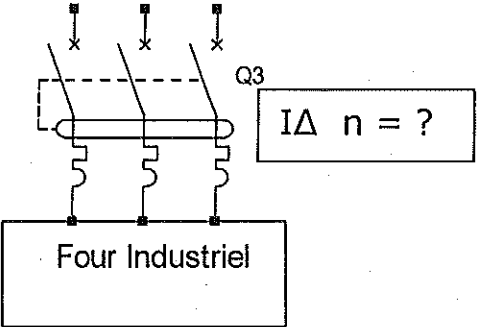
Question 5 :

Dans les mêmes conditions de la question 4, Calculer la tension U_c à laquelle est portée la masse du four

a)	$U_c = 230V$	b)	$U_c = 400V$
c)	$U_c = 126V$	d)	$U_c = 105V$

Question 6 :

Choix du disjoncteur différentiel

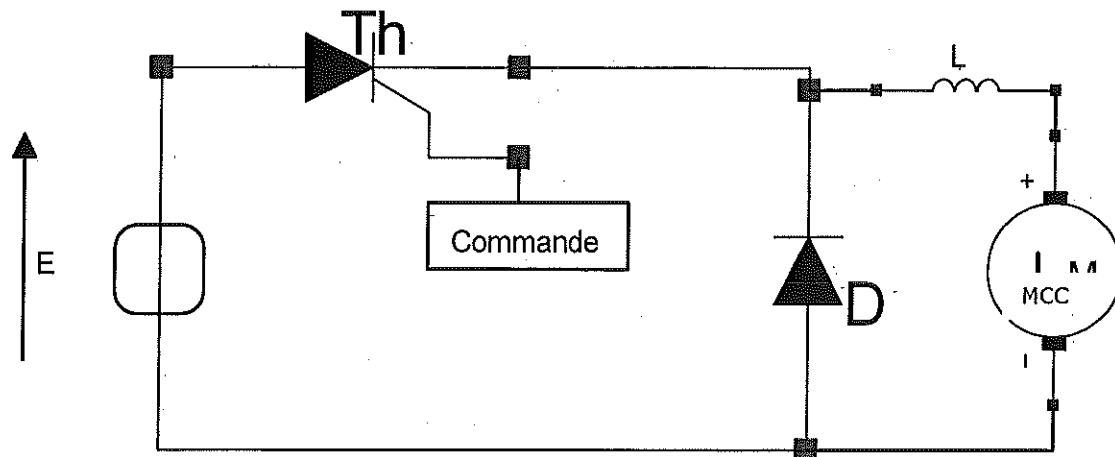
 <p>Four Industriel</p> <p>$I\Delta n = ?$</p>	<ul style="list-style-type: none"> -L'environnement du local four est défini comme sec. -La tension limite conventionnelle de sécurité ($U_L = 50V$) -Pour assurer la protection des personnes en cas de défaut, on doit associer au disjoncteur Q3, un dispositif différentiel résiduel (DDR) -La résistance de prise de terre de l'installation est de $R_A = 12 \Omega$
---	--

Parmi ceux proposés, préciser le (ou les) calibre(s) des DDR qui, associé(s) au disjoncteur Q3 assure(nt) correctement la protection des personnes contre les contacts indirects

a)	$I\Delta n = 300mA$	b)	$I\Delta n = 1 A$
c)	$I\Delta n = 3 A$	d)	$I\Delta n = 10A$

2- Hacheur série

On donne ci-dessous le schéma d'un hacheur série







Désignation

Th1 : Thyristor, D : diode, E : générateur à courant continu
L : Inductance, MCC : Moteur à courant continu

Question 7 :

Préciser le rôle d'un hacheur série

<p>a) Transformer une tension alternative en une tension continue</p> 	<p>b) Transformer une tension continue fixe en une tension continue variable</p> 
<p>c) Transformer une tension alternative en une tension alternative</p> 	<p>d) Transformer une tension continue en une tension alternative</p> 

Question 8:

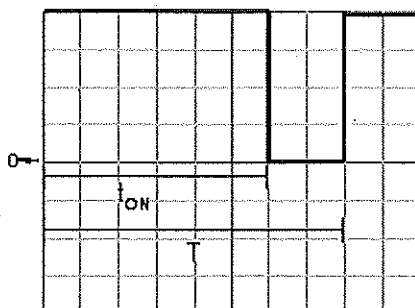
le hacheur est alimenté par une tension $E = 100\text{V}$, pendant une durée T_{on} , le thyristor TH est passant et la diode de roue libre D se comporte comme un interrupteur ouvert.

Quelles sont les valeurs des tensions U_{TH} , U_{D} ?

a) $U_{\text{TH}} = 0\text{V}, U_{\text{D}} = 100\text{V}$	b) $U_{\text{TH}} = 100\text{V}, U_{\text{D}} = 100\text{V}$
c) $U_{\text{TH}} = 0\text{V}, U_{\text{D}} = 0\text{V}$	d) $U_{\text{TH}} = 100\text{V}, U_{\text{D}} = 0\text{V}$

Question 9:

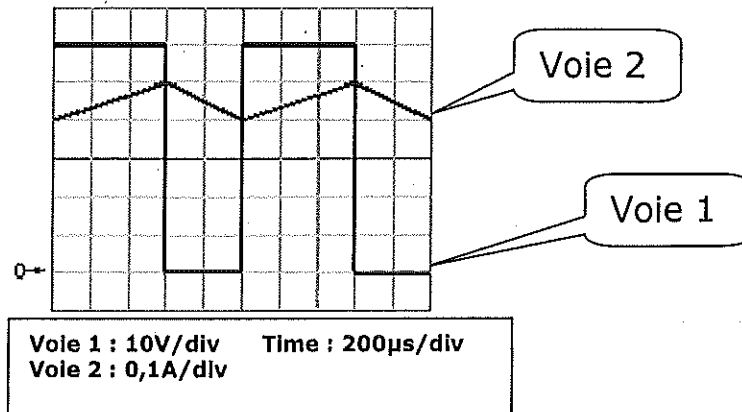
On appelle α [alpha] le rapport cyclique du hacheur. Quelle est son expression mathématique ?



a) $\alpha = \frac{T - t_{\text{ON}}}{T}$	b) $\alpha = \frac{T}{t_{\text{ON}}}$
c) $\alpha = \frac{t_{\text{ON}}}{T}$	d) $\alpha = \frac{T}{T - t_{\text{ON}}}$

Question 10:

On relève à l'oscilloscope la tension u à la sortie du hacheur sur la voie 1 ainsi que l'intensité i à la pince ampère métrique sur la voie 2



Quelle est la valeur α [alpha] du rapport cyclique et la valeur de la fréquence de hachage f ?

a) $\alpha = 3/5$ et $f = 1$ kHz	b) $\alpha = 5$ et $f = 250$ Hz
c) $\alpha = 5/3$ et $f = 0,1$ Hz	d) $\alpha = 3$ et $f = 100$ Hz

Question 11:

La variation de vitesse du moteur à courant continu à aimant permanent est obtenue par :

a) On fait varier l'intensité dans l'induit	b) On fait varier la tension aux bornes de l'induit
c) On modifie la fréquence de la tension d'alimentation	d) On fait varier la tension et l'intensité dans l'induit

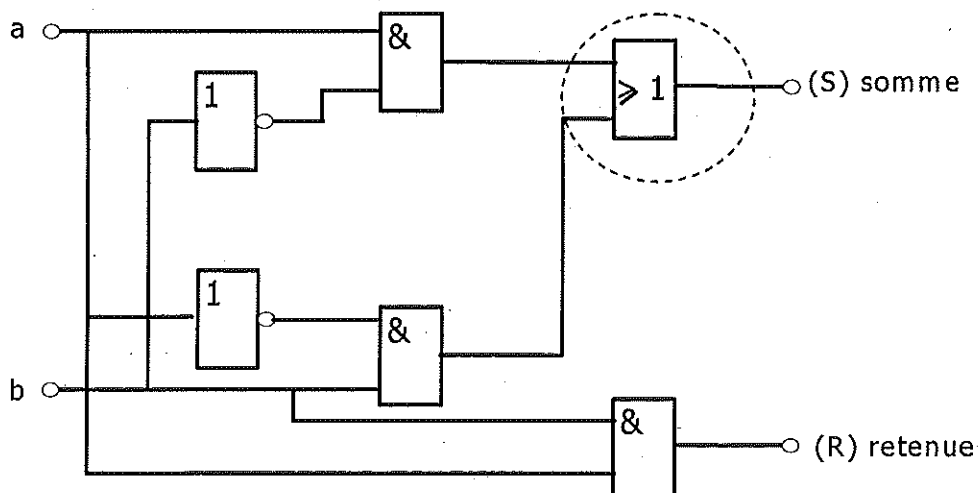
Question 12:

Dans la structure du hacheur, quel est le rôle de la diode montée en dérivation avec le moteur à courant continu ?

a) Eviter un court-circuit de la source quand H conduit	b) Maintenir la tension nulle aux bornes de la charge
c) Alimente le moteur lorsque le thyristor est bloqué	d) Ecouler l'énergie de l'inductance quand H est ouvert

Automatisme industrielle

On vous donne le logigramme d'un additionneur

**Question 13:**

Le symbole entouré du logigramme ci-dessus représente une porte Logique :

a) porte logique : ET	b) porte logique : OU
c) porte logique : Non OU	d) porte logique : Non OUI

Question 14:

L'équation de la sortie (S) est :

a) $S = a + b$	b) $S = S = a.b + b.a$
c) $S = \bar{a}.b + \bar{b}.a$	d) $S = a . b$

Question 15:

Déduire la table de vérité de l'additionneur :

a)

a	b	S	R
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

b)

a	b	S	R
0	0	0	1
0	1	1	1
1	0	1	1
1	1	0	0

c)

a	b	S	R
0	0	1	0
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	1

d)

a	b	S	R
0	0	1	1
0	1	0	0
1	0	0	0
1	1	1	1

Numéro de table : _____

DOCUMENT REPONSE GENIE ELECTRIQUE

Question	Réponse(s)				
	a	b	c	d	e
Q1					
Q2					
Q3					
Q4					
Q5					
Q6					
Q7					
Q8					
Q9					
Q10					
Q11					
Q12					
Q13					
Q14					
Q15					

Attention :

- Plusieurs bonnes réponses simultanées sont possibles sur certaines questions.
- Une seule mauvaise réponse entraîne la note 0 pour cette question
- Si aucune des propositions (a, b ,c ,d) ne convient, il faut cocher la réponse e.



MINISTRE DE L'EDUCATION

**CONCOURS DE L'AVIATION CIVILE
T.S.E.E.A.C – 1^{ère} Session 2011 -**

**CONCOURS INTERNE/EXTERNE
Epreuve Optionnelle Obligatoire**

**SCIENCES et
TECHNOLOGIES
INDUSTRIELLES**

Partie Génie Mécanique

MOYENS DE CALCULS AUTORISES

SEULE LA MACHINE À CALCULER DISTRIBUÉE EST AUTORISÉE.

VOUS ÊTES PRIÉS DE LA RENDRE AVEC VOS COPIES À LA FIN DE L'ÉPREUVE.

Les réponses se feront sur le document de réponses.

Epreuve de STI

Sous épreuve de Génie Mécanique

Ce sujet comporte 15 questions

Toutes les questions sont indépendantes et peuvent être traitées dans n'importe quel ordre

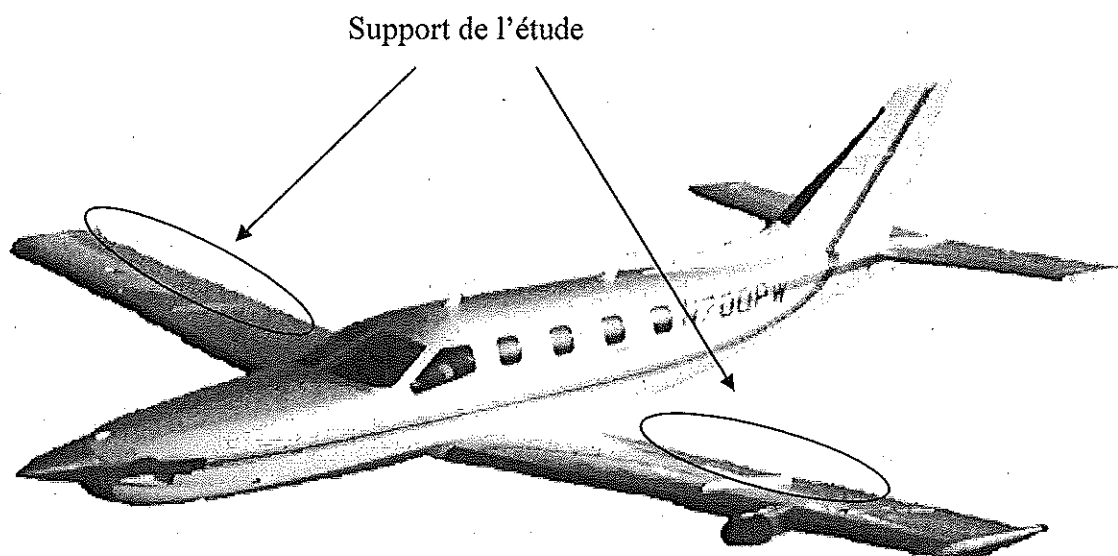
Une seule réponse par question est valable

Il est néanmoins conseillé de lire attentivement la partie technique en début de sujet

Les résultats sont arrondis au 1/10ème

Objet de l'étude

Le TBM 700 est un avion d'affaires fabriqué par la SOCATA à Ossun dans les Hautes-Pyrénées. La cabine pressurisée d'une capacité de 6 à 7 personnes permet de voler à une altitude d'environ 30 000 pieds pour une vitesse de croisière de 450 km/h.



Le support de l'étude est le volet d'atterrissage du TBM 700. Lors de l'atterrissage, pour augmenter la portance de l'aile, les volets sont entraînés en rotation sur 34° autour d'un axe qui se situe en dessous de l'aile. Dans cette phase, les volets pivotent grâce à des galets qui roulent sur un chemin de roulement cylindrique situé dans l'aile et centré sur cet axe. La rotation des volets est commandée par des vérins à vis.

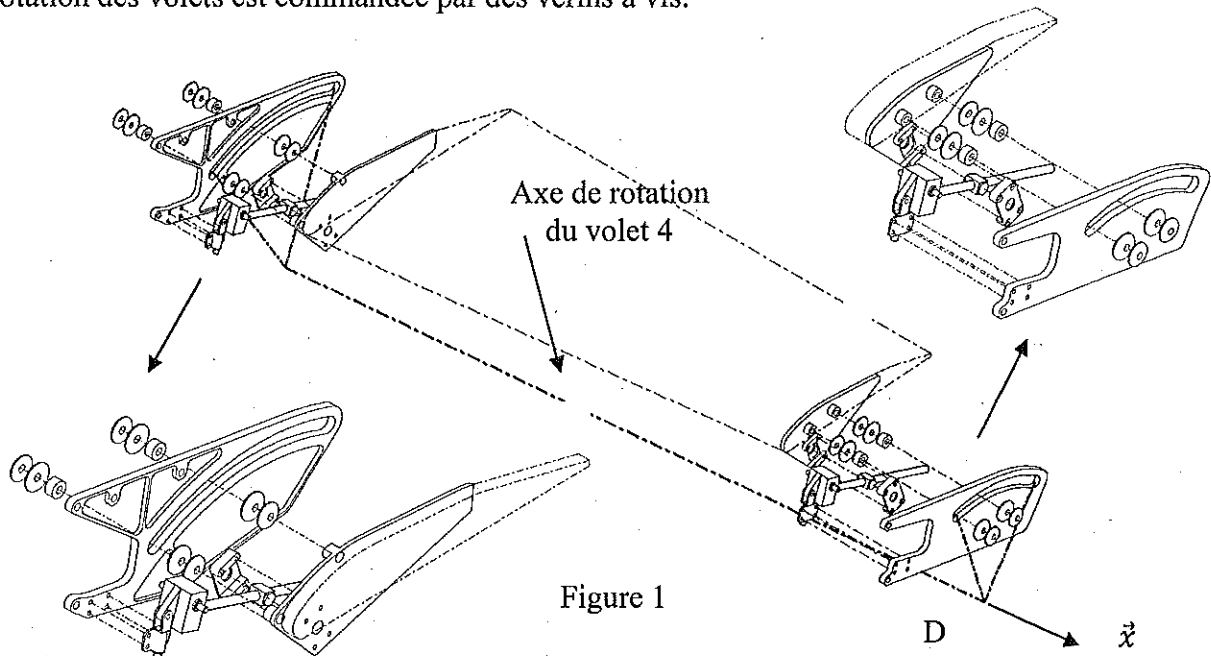


Figure 1

La commande des volets est assurée à partir d'un boîtier de commande centrale, par une timonerie qui actionne sur chaque aile deux vérins à vis trapézoïdale, l'écrou de chacun des vérins est fixé par l'intermédiaire d'un cardan au chariot supportant le volet.

L'irréversibilité de la commande des volets est assurée par le choix du diamètre et du pas des vis à filet trapézoïdaux.

La prise de mouvement des vérins sur la timonerie se fait par l'intermédiaire d'un réducteur à engrenage gauche.

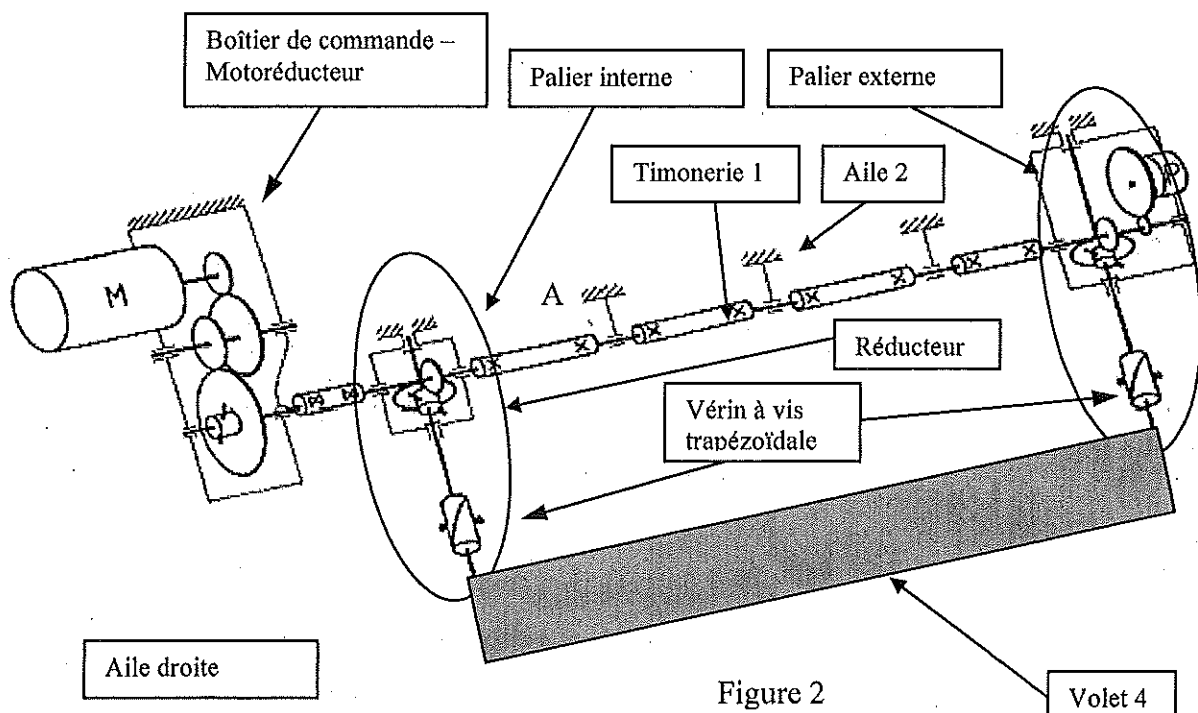
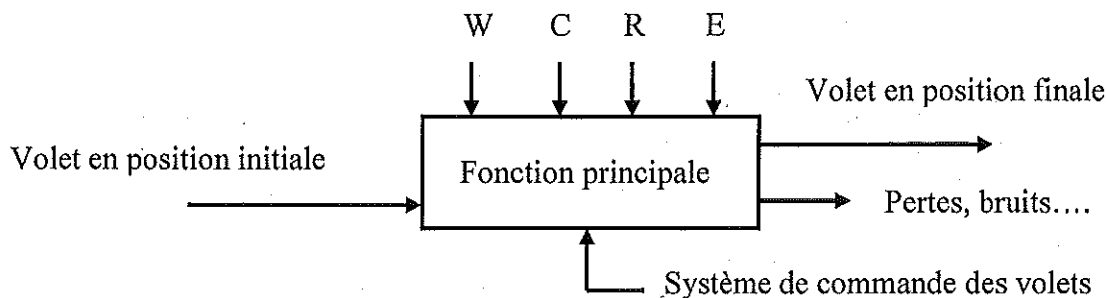


Figure 2

Question 16

Compléter dans l'actigramme la fonction principale du mécanisme étudié



- a) Commander le moteur pour faire tourner le volet
- b) Augmenter la portance de l'aile
- c) Positionner le volet
- d) Aide à l'atterrissage de l'avion

Question 17

Que signifie le « E » dans la zone de données de l'actigramme ?

- a) Environnement
- b) Ensemble
- c) Energie
- d) Exploitation

Question 18

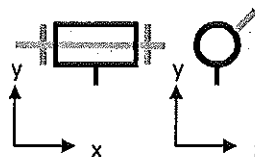
Quel est le mouvement du volet 4 par rapport à l'aile 2 $M_{vt \text{ volet/aile}}$? (voir fig. 1)

- a) Mouvement de translation d'axe \vec{x}
- b) Mouvement de rotation d'axe \vec{x}
- c) Cercle de centre D et de rayon R
- d) Droite (D ; \vec{x})

Question 19

Quel est le nom de la liaison équivalente notée $L_{1/2}$ entre la timonerie 1 et le bâti 2 de l'aile modélisé ci-dessous ?

- a) Glissière hélicoïdale d'axe \vec{z}
- b) Pivot glissant d'axe \vec{x}
- c) Pivot d'axe \vec{x}
- d) Pivot glissant d'axe \vec{z}

Question 20

Donner la forme du torseur des actions transmissibles de la liaison $L_{1/2}$ vue question 19)

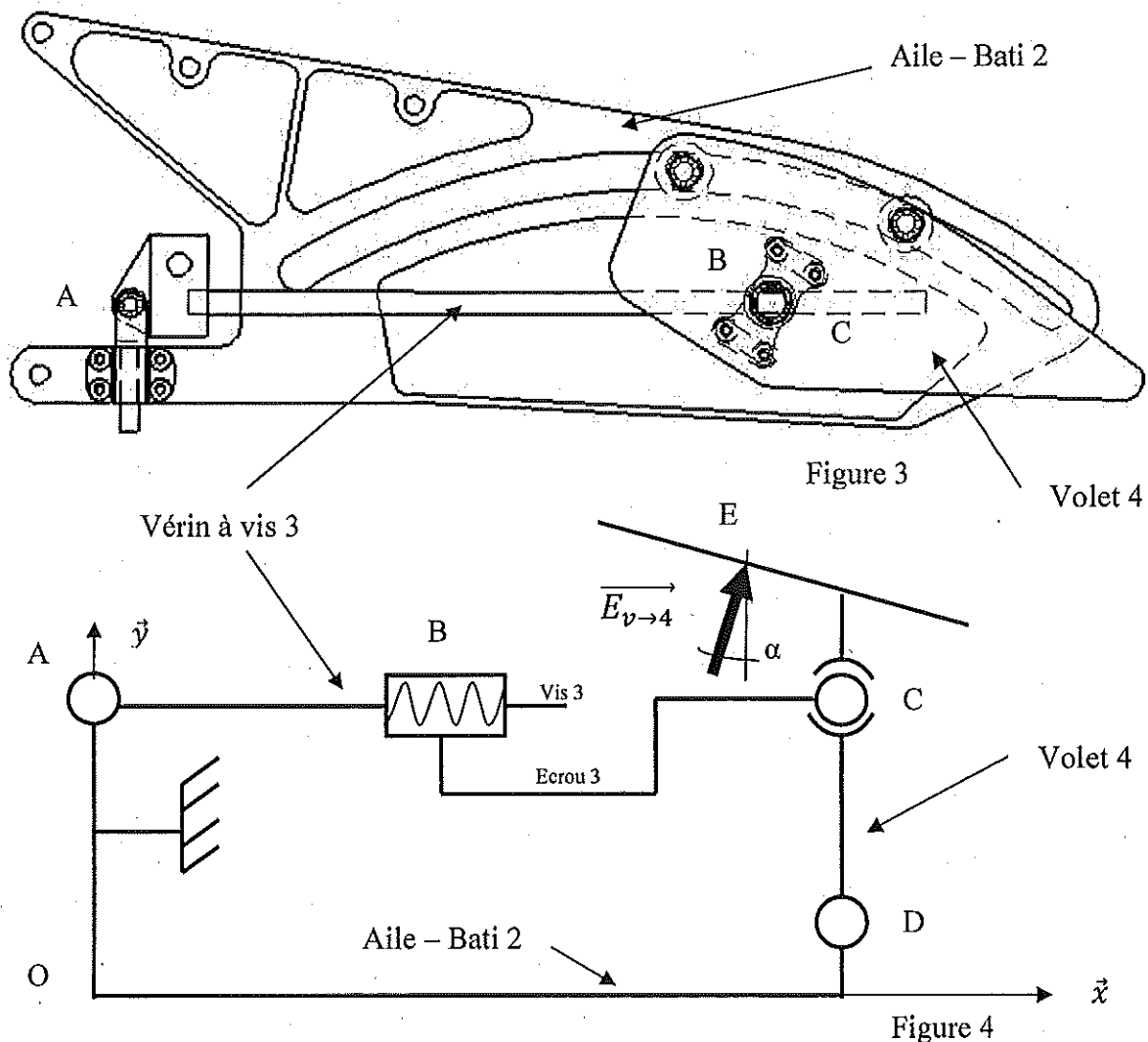
$$a) \{T_{1 \rightarrow 2}\}_A = \begin{Bmatrix} X_{1 \rightarrow 2} \\ Y_{1 \rightarrow 2} \\ Z_{1 \rightarrow 2} \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} 0 \\ M_{1 \rightarrow 2} \\ N_{1 \rightarrow 2} \end{Bmatrix}_{(x,y,z)}$$

$$b) \{T_{1 \rightarrow 2}\}_A = \begin{Bmatrix} X_{1 \rightarrow 2} \\ Y_{1 \rightarrow 2} \\ 0 \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} L_{1 \rightarrow 2} \\ M_{1 \rightarrow 2} \\ N_{1 \rightarrow 2} \end{Bmatrix}_{(x,y,z)}$$

$$c) \{T_{1 \rightarrow 2}\}_A = \begin{Bmatrix} 0 \\ Y_{1 \rightarrow 2} \\ 0 \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} L_{1 \rightarrow 2} \\ 0 \\ N_{1 \rightarrow 2} \end{Bmatrix}_{(x,y,z)}$$

$$d) \{T_{1 \rightarrow 2}\}_A = \begin{Bmatrix} 0 \\ Y_{1 \rightarrow 2} \\ 0 \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} L_{1 \rightarrow 2} \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix}_{(x,y,z)}$$

Vue du palier interne + schéma cinématique minimal dans le plan (\vec{x} ; \vec{y}) On considère la liaison $L_{4/2}$ en D



Question 21

On isole le vérin à vis 3 (vis 3 + écrou 3). Le Principe Fondamental de la Statique (PFS) appliqué au solide isolé nous donne le résultat suivant :

- a) 3 actions mécaniques en A, B et C
- b) 2 actions mécaniques en A et B, égales et directement opposées
- c) 2 actions mécaniques en A et C, égales et directement opposées
- d) 2 actions mécaniques de directions concourantes

Question 22

L'action de l'air sur le volet 4 est modélisé par le vecteur $\vec{E}_{v \rightarrow 4}$ de norme 3700 N, incliné d'un angle $\alpha = 15^\circ$ (figure 4). Donner ses composantes dans le repère $(O, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$. Plusieurs réponses possibles

$$a) \vec{E}_{v \rightarrow 4} = \begin{pmatrix} E \cos 15 \\ E \sin 15 \\ 0 \end{pmatrix} \quad b) \vec{E}_{v \rightarrow 4} = \begin{pmatrix} E \sin 15 \\ E \cos 15 \\ 0 \end{pmatrix} \quad c) \vec{E}_{v \rightarrow 4} = \begin{pmatrix} E \cos 75 \\ -E \sin 75 \\ 0 \end{pmatrix} \quad d) \vec{E}_{v \rightarrow 4} = \begin{pmatrix} E \sin 75 \\ E \cos 75 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Question 23

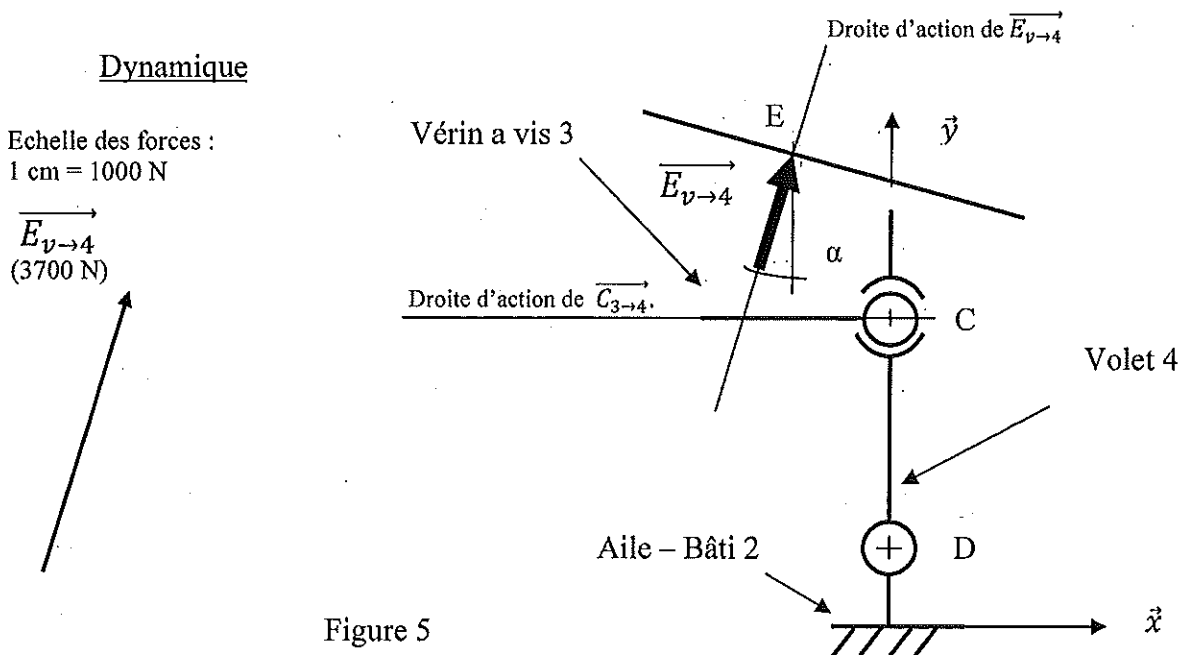
On donne les coordonnées des points $E(1,2 ; 0,8 ; 0)$ et $D(1,6 ; 0,2 ; 0)$, en m, dans le repère $(O, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$. On notera $\vec{E}_{v \rightarrow 4} = (XE_{v \rightarrow 4} \cdot \vec{x} + YE_{v \rightarrow 4} \cdot \vec{y} + 0 \cdot \vec{z})$. Donner la forme du

torseur de l'action $\{T_{v \rightarrow 4}\} = \begin{Bmatrix} \vec{E}_{v \rightarrow 4} \\ \vec{M}_{E \rightarrow 4} \end{Bmatrix}_{(x,y,z)}$ au point D :

- a) $\{T_{v \rightarrow 4}\} = \begin{Bmatrix} XE_{v \rightarrow 4} & 0,6 \cdot YE_{v \rightarrow 4} \\ YE_{v \rightarrow 4} & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{(x,y,z)}$
- b) $\{T_{v \rightarrow 4}\} = \begin{Bmatrix} XE_{v \rightarrow 4} & 0 \\ YE_{v \rightarrow 4} & 0,4 \cdot XE_{v \rightarrow 4} \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{(x,y,z)}$
- c) $\{T_{v \rightarrow 4}\} = \begin{Bmatrix} XE_{v \rightarrow 4} & 0 \\ YE_{v \rightarrow 4} & 0 \\ 0 & -0,6 \cdot XE_{v \rightarrow 4} - 0,4 \cdot YE_{v \rightarrow 4} \end{Bmatrix}_{(x,y,z)}$
- d) $\{T_{v \rightarrow 4}\} = \begin{Bmatrix} XE_{v \rightarrow 4} & 0 \\ YE_{v \rightarrow 4} & 0 \\ 0 & 0,6 \cdot XE_{v \rightarrow 4} + 0,4 \cdot YE_{v \rightarrow 4} \end{Bmatrix}_{(x,y,z)}$

Question 24

On isole le volet 4 soumis à 3 actions mécaniques extérieures $\vec{E}_{v \rightarrow 4}$, $\vec{D}_{2 \rightarrow 4}$ et $\vec{C}_{3 \rightarrow 4}$. Appliquer graphiquement le PFS appliqué à la pièce 4 et résoudre afin de déterminer la norme de $\vec{C}_{3 \rightarrow 4}$. Choisir la valeur la plus proche. Les constructions sont à faire sur la figure 5 ci-dessous.



- a) 3800 N
b) 4100 N

- c) 3200 N
d) 2600 N

Question 25

On considère la tige de la vis du vérin comme un cylindre plein de diamètre 10 mm, en acier de résistance élastique $R_e = 235 \text{ MPa}$ soumise à un effort de traction $N=5000 \text{ N}$. Calculer la contrainte sur la vis. On arrondira au nombre entier supérieur

- a) 100 MPa
- b) 64 MPa
- c) 16 MPa
- d) 126 MPa

Question 26

Le matériau de la vis est : 36 Ni Cr Mo 16. Donner le type et la composition

- a) acier fortement allié 36% de carbone, 16% nickel, chrome, molybdène
- b) acier faiblement allié 0,36% de carbone, 16% nickel, chrome, molybdène
- c) acier faiblement allié 0,36% de carbone, 0,16% nickel, chrome, molybdène
- d) acier faiblement allié 0,36% de carbone, 4% nickel, chrome, molybdène

Question 27

On donne les caractéristiques du motoréducteur de palier interne : $N_{\text{moteur}} = 8400 \text{ tr/mn}$ rapport de réduction : 1/24 et le rapport de réduction du réducteur gauche du palier interne : 1/1,4. Donner N_{vis} à la sortie du palier interne

- a) 150 tr/mn
- b) 350 tr/mn
- c) 200 tr/mn
- d) 250 tr/mn

Question 28

La course de l'écrou du vérin à vis entre la position « initiale » et « finale » du volet est de 240 mm. On considère $N_{\text{vis}} = 500 \text{ tr/mn}$ et un temps de sortie maxi du volet de 20 secondes fixé par le cahier des charges. Donner le pas mini de la vis

- a) 0,6 mm
- b) 1,4 mm
- c) 6,2 mm
- d) 2,4 mm

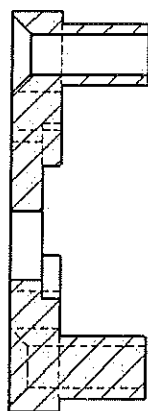
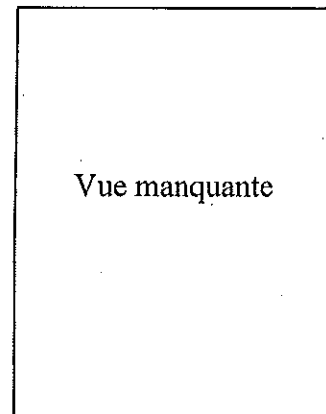
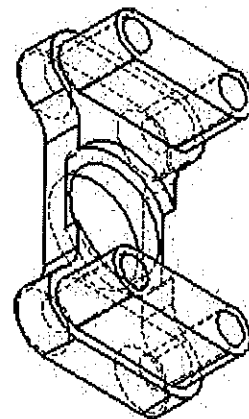
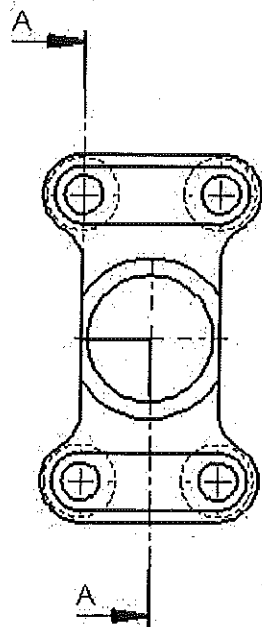
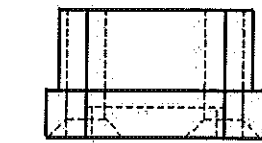
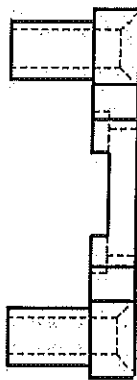
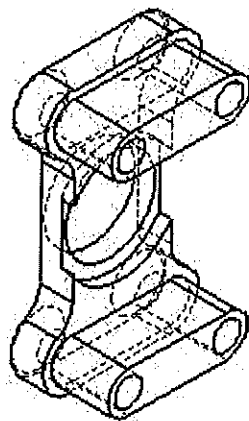
Question 29

Le couple nécessaire à la sortie du motoréducteur est de 12 Nm avec une vitesse de rotation de 700 tr/mn. Le rendement total du motoréducteur est de 0,8. Quelle puissance en Watts doit fournir le moteur électrique ? On arrondira au chiffre entier immédiatement supérieur.

- a) 1100 Watts
- b) 704 Watts
- c) 6720 Watts
- d) 550 Watts

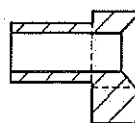
Question 30

Le dessin ci-après représente la noix de vérin qui lie l'écrou 3 au volet 4. On se place dans le mode de représentation européen. Donner le repère de la vue manquante. Ne pas tenir compte d'éventuels facteurs d'échelle



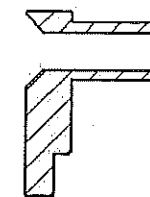
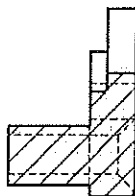
COUPE A-A

a)



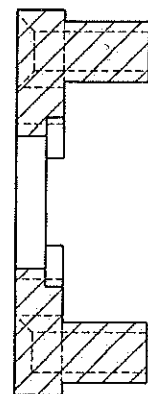
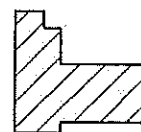
COUPE A-A

b)



COUPE A-A

c)



COUPE A-A

d)

Numéro de table :

DOCUMENT REPONSE GENIE MECANIQUE

Question	Réponse(s)			
	a	b	c	d
Q16				
Q17				
Q18				
Q19				
Q20				
Q21				
Q22				
Q23				
Q24				
Q25				
Q26				
Q27				
Q28				
Q29				
Q30				

Attention :

- Toutes les questions sont indépendantes et peuvent être traitées dans n'importe quel ordre.
- Une seule réponse par question est valable.