



Annales concours externe
TSEEAC 2019

ECOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE

SESSION 2019

**CONCOURS EXTERNE DE RECRUTEMENT DES
TECHNICIENS SUPERIEURS DES ETUDES ET DE
L'EXPLOITATION DE L'AVIATION CIVILE**

(T.S.E.E.A.C)

FRANÇAIS

(EPREUVE OBLIGATOIRE)

Durée : 3 heures

Coefficient : 3

Cette épreuve comporte :

- ⇒ 1 page de garde
- ⇒ 1 page d'instructions
- ⇒ 1 page de texte (recto-verso)
- ⇒ 1 page de questions (recto)

**Tout dispositif électronique est INTERDIT
(en particulier l'usage de la calculatrice)**

ÉPREUVE OBLIGATOIRE DE FRANÇAIS

- 1) Vous devez composer lisiblement sur les copies avec un stylo à encre foncée : bleue ou noire et à bille ou feutre.
- 2) Les effaceurs correcteurs (comme le tippex) sont interdits car ils peuvent laisser des résidus sur les vitres du scanner lors de la numérisation des copies.
- 3) Numéroté chaque page de composition pour faciliter la correction de la copie (il n'est pas nécessaire de numéroté les pages entièrement blanches) dans la zone prévue en bas à droite de chaque copie.

Par exemple, pour la 6^e page d'une copie comportant 7 pages de composition et une page blanche, numéroté ainsi la page 6 sur 7 :

.6/.7.

- 4) Vous devez composer uniquement sur les supports de composition officiels pour l'épreuve.
- 5) Aucun brouillon ne sera ramassé avec les copies.

J'ai longtemps cru qu'on avait le choix de sa langue. Alors, je rêvais de parler le russe, le nahuatl, l'égyptien. Je rêvais d'écrire en anglais, la langue la plus poétique, la plus douce, la plus sonore. Pour mieux réaliser ce rêve, j'avais entrepris d'apprendre par coeur le dictionnaire, et je récitais de longues listes de mots.

Puis j'ai compris que je me trompais. On n'a pas le choix de sa langue. La langue française, parce qu'elle était ma langue maternelle, était une fatalité, une absolue nécessité. Cette langue m'avait recouvert, m'avait enveloppé, elle était en moi jusqu'au tréfonds. Cela n'avait rien à voir avec la connaissance d'un dictionnaire, c'était ma langue, c'est-à-dire la chair et le sang, les nerfs, la lymphe, le désir et la mémoire, la colère, l'amour, ce que mes yeux avaient vu premièrement, ce que ma peau avait senti, ce que j'avais goûté et mangé, ce que j'avais respiré. Les mots n'étaient pas ceux d'une liste, ils étaient des choses, des êtres vivants. Ils étaient âpres, doux, légers, fugitifs et déroutants, décevants parfois, pièges mielleux, horreur physique, souvent résonnant comme des coques vides, mais aussi dansant, enivrant, les mots du jour, du jouir, de la jubilation - et même jouant avec la mort.

C'était la langue française. Ma langue. Ma personne, mon nom, en quelque sorte. Sans le savoir, sans le vouloir, elle me donnait sa beauté, sa douceur. En moi étaient tous les sons retenus depuis la petite enfance, les sons mouillés, les «r» gutturaux, les nasales, les sons qui font bouger les lèvres vers l'avant - et qui permettent aux autres de reconnaître de loin quelqu'un qui parle le français.

Pour moi qui suis un îlien, un descendant de Breton émigré à l'île Maurice, quelqu'un d'un bord de mer, qui regarde passer les cargos, qui traîne les pieds sur les ports, quelqu'un qui n'a pas de terre, qui ne s'enracine pas dans un terroir, comme un homme qui marche le long d'un boulevard et qui ne peut être ni d'un quartier ni d'une ville, mais de tous les quartiers et de toutes les villes - la langue française est mon seul pays, le seul lieu où j'habite. Non pas la langue que j'entends, ni celle qui s'écrit dans les livres, mais la langue qui parle au fond de moi, quelquefois même sans mots, juste un mouvement instinctif, quelque chose qui tremble, qui trouble, qui passe, qui pose des pierres.

La langue française, si belle, si souple, si flexible. Encore pleine de cette émouvante maladresse des langues neuves, de cette rugosité des langages de paysans. Multipliant les doublets, les struments, les auxiliaires. «Il s'en est allé», «Il pleut», «Quelle heure est-il?» Et tous ces diminutifs: «soleil», «alouette», «demoiselle». Le rire et le savoir, éclatants dans ces mots, dans ces tournures, quelque chose de tendre, d'inachevé. Cette très grande précision dans les termes du réel, et ce flou charmant dans l'abstrait, dans l'idée. Cette langue si contraire au latin d'administrateurs et d'avocats, à l'allemand des prêcheurs et à l'anglais, langue d'archers, d'arpenteurs.

Comment imaginer un monde sans cette langue? Par tout ce qu'elle porte de rural - les grandes plaines du Nord et de l'Ouest, les bocages, les rivières douces, les villages, les rites du blé, de la vigne, les secrets des dernières forêts, où, sous Louis XIV, erraient encore les meutes de loups et les hardes d'aurochs - la langue française est munie d'éternité. Langue complète, faite de la graine et du son, langue métisse. Semblable au créole, encore vivante, encore mutante.

L'affreux, le détestable, c'est quand le pouvoir (économique, militaire, colonial) habite une langue, comme un énorme ver. L'horrible, c'est le «rayonnement», je veux dire cet Ubu roitelet qui impose ses règles, savonne la bouche des enfants qui disent des gros

mots ou parlent le breton dans la cour des écoles, ou, pis, ce bourgeois imbu qui tourne en dérision les accents du terroir, ou cet âne qui rabâche ses dictées et ses poésies piteuses dans les maternelles, ce foutriquet vêtu de science qui singe les langues des puissants, et ce nostalgique momifié qui insuffle dans la veine séchée de l'agonisante ses relents d'accordéon et de poulbots larmoyants.

Sans doute n'y a-t-il jamais eu d'autre question que celle des frontières, maudites lignes en pointillé qu'il faudrait bien effacer. Le Rio Grande comme un Achéron noyant la misère des «dos mouillés», le nouveau Rideau de fer contenant les damnés de l'Est, Algésiras comme le chancre du monde moderne, enfermant derrière ses barbelés les enfants aux yeux trop noirs. Ghettos, camps, territoires infamants, et ces mers où chavirent les boat people. Contre cela, je voudrais tant que la langue française soit la langue de la liberté, la langue de l'espoir. Qu'elle renonce à ses pouvoirs et à son or, à ses centuries et à ses Mururoa, à ses «minorités» et à son «droit du sang» - quand c'est elle, avec ses merveilleux rêves, qui est le sang! Qu'elle porte toujours, à tous ceux qui ont faim de réalité, les effluves de la terre douce, des champs profonds, la poudre d'or qui flotte au-dessus des aires, et le babil léger de l'enfance, comme pour faire durer éternellement le temps des cantilènes et des premiers romans.

Chaque fois qu'une langue meurt, c'est une tragédie qui touche le monde tout entier. Acaxée, zoé, faraon, langues vieilles comme la glaciation du Würm, et que l'intolérable des conquérants espagnols a effacées à jamais du continent américain. La langue française, si jeune et si forte, et mûre aussi de tant d'expérience, doit être surtout le lieu d'asile de tous ceux que l'aliénation de l'ère industrielle menace, et leur servir de mémoire. C'est son devoir, c'est aussi sa chance de survivre.

J. M. G. Le Clézio

La correction de la langue, le respect de l'orthographe, de la ponctuation, de l'accentuation, la qualité de la mise en page et la lisibilité de l'écriture seront pris en compte pour l'évaluation des copies.

QUESTIONS

1/ Donnez un titre au texte (8 mots maximum)

2/ Donnez deux synonymes de « mielleux » en tenant compte du contexte.

Donnez deux synonymes de « relent » en tenant compte du contexte.

3/ Donnez le sens du terme « foutriquet » (2 lignes maximum)

4/ Expliquez le sens de l'expression « Ubu roitelet » (6 lignes maximum)

5/ Identifiez la figure de style utilisée dans l'expression : « ma langue maternelle, était une fatalité, une absolue nécessité » et expliquez l'effet produit. (Maximum 4 lignes)

6/ Identifiez le registre de ce texte. Justifiez votre réponse. (Maximum 3 lignes)

ECRITURE

Une langue universelle pourrait-elle être un gage de paix ?

Vous prendrez clairement position dans un développement structuré et argumenté. Quelle que soit votre prise de position, vous la justifierez en vous appuyant sur des références économiques, sociologiques et culturelles précises.

3 pages maximum.

ECOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE

SESSION 2019

**CONCOURS DE RECRUTEMENT INTERNE ET EXTERNE
DES TECHNICIENS SUPERIEURS DES ETUDES ET DE
L'EXPLOITATION DE L'AVIATION CIVILE**

(T.S.E.E.A.C)

MATHEMATIQUES

(EPREUVE COMMUNE OBLIGATOIRE)

Durée : 2 heures

Coefficients :

■ concours externe : 3

■ concours interne : 2

Cette épreuve comporte :

- ⇒ 1 page de garde (recto)
- ⇒ 2 pages d'instructions (recto-verso)
- ⇒ 8 pages de sujet numérotées de 1 à 8 (recto-verso)
25 questions

**Tout dispositif électronique est INTERDIT
(en particulier l'usage de la calculatrice)**

**ÉPREUVE COMMUNE OBLIGATOIRE
DE MATHÉMATIQUES***A LIRE TRÈS ATTENTIVEMENT*

L'épreuve « Commune obligatoire de mathématiques » de ce concours est un questionnaire à choix multiple qui sera corrigé automatiquement par une machine à lecture optique.

- 1) Pour remplir ce QCM, vous devez utiliser un stylo à encre foncée : bleue ou noire et à bille ou feutre. Vous devez **cocher ou noircir** complètement la case en vue de la lecture informatisée de votre QCM.
- 2) Utilisez le sujet comme brouillon et ne retranscrivez vos réponses qu'après vous être relu soigneusement.
- 3) Votre QCM ne doit pas être souillé, froissé, plié, écorné ou porter des inscriptions superflues, sous peine d'être rejeté informatiquement et de ne pas être corrigé.
- 4) Si vous voulez corriger votre réponse, **n'utilisez pas de correcteur** mais indiquez la nouvelle réponse sur la ligne de repentir.
- 5) Cette épreuve comporte 25 questions obligatoires, certaines, de numéros consécutifs, peuvent être liées. La liste de ces questions est donnée en première page du sujet.

Chaque question comporte au plus deux réponses exactes.

- 6) A chaque question numérotée entre 1 et 25, correspond sur la feuille-réponses une ligne de cases qui porte le même numéro (les lignes de 26 à 80 sont neutralisées). Chaque ligne comporte 5 cases A, B, C, D, E.
Pour chaque ligne numérotée de 01 à 25, vous vous trouvez en face de 4 possibilités :

► soit vous décidez de ne pas traiter cette question,
la ligne correspondante doit rester vierge.

► soit vous jugez que la question comporte une seule bonne réponse :
vous devez noircir l'une des cases A, B, C, D.

► soit vous jugez que la question comporte deux réponses exactes :
vous devez noircir deux des cases A, B, C, D et deux seulement.

► soit vous jugez qu'aucune des réponses proposées A, B, C, D n'est bonne :
vous devez alors noircir la case E.

Attention, toute réponse fausse peut entraîner pour la question correspondante une pénalité dans la note.

Tournez la page S.V.P.

7) EXEMPLES DE RÉPONSES

Question 1 : $1^2 + 2^2$

- A) 3 B) 5 C) 4 D) -1

Question 2 : le produit (-1) (-3) vaut

- A) -3 B) -1 C) 4 D) 0

Question 3 : les racines de l'équation $x^2 - 1 = 0$

- A) 1 B) 0 C) -1 D) 2

Vous marquerez sur la feuille réponse :

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A	B	C	D	E
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
A	B	C	D	E
<input type="checkbox"/>				

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A	B	C	D	E
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Questions liées

1 à 5
6 à 12
13 à 20
21 à 25

Notations

Les lettres \mathbb{R} et \mathbb{N} désignent respectivement les ensembles des réels et des entiers naturels.
On rappelle que $e^{ix} = \cos x + i \sin x$, où i désigne le nombre complexe tel que $i^2 = -1$ et x est un nombre réel.

Partie I

Max doit se rendre en voiture dans une ville voisine pour un rendez-vous à 15 h 15. Il quitte son domicile entre 13 h et 14 h à un instant $13+t$, où t est un nombre quelconque pris au hasard dans $[0;1]$.

Plus il part tard, plus il y a de circulation, la durée de son trajet étant estimée à $t+0,5$.

Question 1

La probabilité p_1 que Max ne soit pas en retard à son rendez-vous est :

- A) $p_1 = 0,125$
- B) $p_1 = 0,25$
- C) $p_1 = 0,75$
- D) $p_1 = 0,875$

Question 2

La probabilité p_2 que Max arrive avec exactement un quart d'heure d'avance est :

- A) $p_2 = 0,125$
- B) $p_2 = 0,25$
- C) $p_2 = 0,75$
- D) $p_2 = 0,875$

Question 3

La probabilité p_3 que Max soit en retard de plus de 9 minutes à son rendez-vous est :

- A) $p_3 = 0,05$
- B) $p_3 = 0,13$
- C) $p_3 = 0,87$
- D) $p_3 = 0,95$

Question 4

La probabilité p_4 que Max arrive entre 14 h 54 et 15 h 06 est :

- A) $p_4 = 0,1$
- B) $p_4 = 0,26$
- C) $p_4 = 0,52$
- D) $p_4 = 0,78$

Question 5

Pour arriver entre 14 h 54 et 15 h 15, Max doit partir :

- A) Entre 13 h 32 et 13 h 48
- B) Entre 13 h 42 et 13 h 52
- C) Entre 13 h 53 et 14 h 21
- D) Entre 14 h 02 et 14 h 18

Partie II

On administre à un patient un médicament par injection intraveineuse. La quantité de médicament dans le sang diminue en fonction du temps. On souhaite étudier, pour différentes hypothèses, l'évolution de cette quantité minute par minute.

Question 6

On effectue à l'instant 0 une injection de 10 mL de médicament. On estime que 20 % du médicament est éliminé par minute. Pour tout entier naturel n , on note u_n la quantité de médicament, en mL, restant dans le sang au bout de n minutes. La suite (u_n) est :

- A) une suite arithmétique de premier terme $u_0 = 10$ et de raison 2
- B) une suite arithmétique de premier terme $u_0 = 10$ et de raison -2
- C) une suite géométrique de premier terme $u_0 = 10$ et de raison 0,2
- D) une suite géométrique de premier terme $u_0 = 10$ et de raison 0,8

Question 7

On en déduit :

- A) $u_n = 10 - 2n$
- B) $u_n = 10 + 2n$
- C) $u_n = 8(0,8)^{n-1}$
- D) $u_n = 10(0,2)^n$

Question 8

On donne $(1,25)^{20} \approx 86,74$. La quantité de médicament restant dans le sang devient inférieure à 1 % de la quantité initiale au bout de :

- A) 5 minutes
- B) 19 minutes
- C) 20 minutes
- D) 21 minutes

Question 9

La machine effectue à l'instant 0 une injection de 10 mL de médicament, et on estime toujours que 20 % du médicament est éliminé par minute. Toutes les minutes, la machine réinjecte 1 mL de médicament. Pour tout entier naturel n , on note w_n la quantité de médicament, en mL, présente dans le sang du patient au bout de n minutes. La suite (w_n) vérifie la relation :

- A) $w_{n+1} = 0,2w_n + 1$
- B) $w_{n+1} = 0,2(w_n + 1)$
- C) $w_{n+1} = 0,8w_n + 1$
- D) $w_{n+1} = 0,8(w_n + 1)$

Question 10

On pose $z_n = w_n - 5$. La suite (z_n) est :

- A) une suite géométrique de raison 0,8 et de premier terme $z_0 = 5$
- B) une suite géométrique de raison 0,2 et de premier terme $z_0 = 5$
- C) une suite arithmétique de raison 2 et de premier terme $z_0 = 5$
- D) une suite arithmétique de raison -2 et de premier terme $z_0 = 5$

Question 11

Ainsi, on en déduit l'expression de w_n en fonction de n :

- A) $w_n = 5(1-0,8)^n + 5$
- B) $w_n = 5(1-0,2)^n + 5$
- C) $w_n = 2(5+n)$
- D) $w_n = 2(5-n)$

Question 12

Par passage à la limite, on obtient :

- A) $\lim_{n \rightarrow \infty} w_n = -\infty$
- B) $\lim_{n \rightarrow \infty} w_n = 0$
- C) $\lim_{n \rightarrow \infty} w_n = 5$
- D) $\lim_{n \rightarrow \infty} w_n = +\infty$

Partie III

Soit f la fonction définie sur \mathbb{R} par $f(x) = (2 + \cos x)e^{1-x}$.

Question 13

La fonction f vérifie :

- A) Il existe un réel α tel que $f(x) \leq 0$ si $x \leq \alpha$ et $f(x) \geq 0$ si $x \geq \alpha$
- B) Il existe un réel α tel que $f(x) \geq 0$ si $x \leq \alpha$ et $f(x) \leq 0$ si $x \geq \alpha$
- C) Pour tout réel x , $f(x) < 0$
- D) Pour tout réel x , $f(x) > 0$

Question 14

La fonction dérivée f' de f est :

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

Question 15

On montre que pour tout x :

- A) $\sqrt{2} \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = \cos x - \sin x$
- B) $\sqrt{2} \cos\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = \cos x + \sin x$
- C) $\sqrt{2} \cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = \cos x + \sin x$
- D) $\sqrt{2} \cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right) = \cos x - \sin x$

Question 16

La fonction f' vérifie :

- A) Pour tout réel x , $f'(x) < 0$
- B) Pour tout réel x , $f'(x) > 0$
- C) Il existe un réel β tel que $f'(x) \leq 0$ si $x \leq \beta$ et $f'(x) \geq 0$ si $x \geq \beta$
- D) Il existe un réel β tel que $f'(x) \geq 0$ si $x \leq \beta$ et $f'(x) \leq 0$ si $x \geq \beta$

Question 17

On montre :

- A) $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -\infty$ et $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = +\infty$
- B) $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 0$ et $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = +\infty$
- C) $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -\infty$ et $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 0$
- D) $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = +\infty$ et $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = -\infty$

Question 18

Soit A l'aire de la partie du plan délimitée par la courbe C représentant f , l'axe des abscisses et les droites d'équations $x=0$ et $x=1$. On a, en unité d'aire :

- A) $A = 2e - 2 - \int_0^1 (\cos t) e^{1-t} dt$
- B) $A = 2e - 2 + \int_0^1 (\cos t) e^{1-t} dt$
- C) $A = 2e - 2 + \sin 1$
- D) $A = 2e - 2 - \sin 1$

Question 19

Soit $f_1(t) = (\cos t)e^{1-t}$ et $f_2(t) = (\sin t)e^{1-t}$, pour t réel. On peut montrer que :

- A) $f_1(t) = \frac{1}{2} [f_2'(t) - f_1'(t)]$
- B) $f_1(t) = \frac{1}{2} [f_1'(t) - f_2'(t)]$
- C) $f_2(t) = \frac{1}{2} [f_2'(t) + f_1'(t)]$
- D) $f_2(t) = -\frac{1}{2} [f_1'(t) + f_2'(t)]$

Question 20

On en déduit que :

- A) $A = \frac{3}{2}e - \frac{3}{2}$
- B) $A = \frac{3}{2}e - 2 + \frac{\sin 1 - \cos 1}{2}$
- C) $A = \frac{5}{2}e - \frac{5}{2}$
- D) $A = \frac{5}{2}e - 2 + \frac{\cos 1 - \sin 1}{2}$

Partie IV

Soit les nombres complexes $z_1 = 1 - i$ et $z_2 = \frac{\sqrt{6} - i\sqrt{2}}{2}$

Question 21

Les nombres z_1 et z_2 s'écrivent sous forme exponentielle :

- A) $z_1 = 2e^{i\frac{\pi}{4}}$
- B) $z_1 = 2e^{-i\frac{\pi}{4}}$
- C) $z_2 = \sqrt{2}e^{-i\frac{\pi}{6}}$
- D) $z_2 = \sqrt{2}e^{-i\frac{\pi}{3}}$

Question 22

Le nombre complexe $\frac{z_1}{z_2}$ s'écrit sous forme exponentielle :

- A) $\frac{z_1}{z_2} = e^{i\frac{5\pi}{12}}$
- B) $\frac{z_1}{z_2} = e^{i\frac{\pi}{12}}$
- C) $\frac{z_1}{z_2} = e^{-i\frac{5\pi}{12}}$
- D) $\frac{z_1}{z_2} = e^{-i\frac{\pi}{12}}$

Question 23

Le nombre complexe $\frac{z_1}{z_2}$ s'écrit sous forme algébrique :

- A) $\frac{z_1}{z_2} = \frac{\sqrt{2} + \sqrt{6}}{4} - i \frac{\sqrt{2} - \sqrt{6}}{4}$
- B) $\frac{z_1}{z_2} = \frac{\sqrt{2} - \sqrt{6}}{4} + i \frac{\sqrt{2} + \sqrt{6}}{4}$
- C) $\frac{z_1}{z_2} = \frac{\sqrt{2} + \sqrt{6}}{4} + i \frac{\sqrt{2} - \sqrt{6}}{4}$
- D) $\frac{z_1}{z_2} = \frac{\sqrt{2} - \sqrt{6}}{4} - i \frac{\sqrt{2} + \sqrt{6}}{4}$

Question 24

On en déduit :

A) $\cos\left(-\frac{\pi}{12}\right) = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}$

B) $\cos\left(-\frac{\pi}{12}\right) = \frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4}$

C) $\sin\left(-\frac{\pi}{12}\right) = \frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4}$

D) $\sin\left(-\frac{\pi}{12}\right) = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}$

Question 25

On en déduit :

A) $\cos\left(\frac{\pi}{12}\right) = -\frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4}$

B) $\cos\left(\frac{\pi}{12}\right) = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}$

C) $\sin\left(\frac{\pi}{12}\right) = \frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4}$

D) $\sin\left(\frac{\pi}{12}\right) = -\frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}$

ECOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE

SESSION 2019

**CONCOURS de RECRUTEMENT INTERNE ET EXTERNE
DES TECHNICIENS SUPERIEURS DES ETUDES ET
DE L'EXPLOITATION DE L'AVIATION CIVILE**

(T.S.E.E.A.C)

MATHEMATIQUES & PHYSIQUE

(EPREUVE OBLIGATOIRE OPTIONNELLE)

Durée : 3 heures

Coefficients :

- concours externe : 6
- concours interne : 5

Cette épreuve comporte :

- ⇒ 1 page de garde (recto)
- ⇒ 2 pages de consignes (recto-verso)
- ⇒ 12 pages de texte du sujet (recto-verso)

Le sujet est composé de deux parties :

- 1^{ère} sous-épreuve - **Mathématiques** : de la page M1 à M6 (15 questions de 1 à 15)
- 2^{ème} sous-épreuve - **Physique** : de la page P1 à P6 (15 questions de 16 à 30)

**Tout dispositif électronique est INTERDIT
(en particulier l'usage de la calculatrice)**

**ÉPREUVE OBLIGATOIRE OPTIONNELLE
DE MATHÉMATIQUES ET PHYSIQUE***A LIRE TRÈS ATTENTIVEMENT*

L'épreuve « obligatoire Optionnelle de Mathématiques et Physique » de ce concours est un questionnaire à choix multiple qui sera corrigé automatiquement par une machine à lecture optique.

- 1) Pour remplir ce QCM, vous devez utiliser un stylo à encre foncée : bleue ou noire et à bille ou feutre. Vous devez **cocher ou noircir** complètement la case en vue de la lecture informatisée de votre QCM.
- 2) Utilisez le sujet comme brouillon et ne retranscrivez vos réponses qu'après vous être relu soigneusement.
- 3) Votre QCM ne doit pas être souillé, froissé, plié, écorné ou porter des inscriptions superflues, sous peine d'être rejeté informatiquement et de ne pas être corrigé.
- 4) Si vous voulez corriger votre réponse, **n'utilisez pas de correcteur** mais indiquez la nouvelle réponse sur la ligne de repentir.
- 5) Cette épreuve comporte 30 questions : les 15 premières questions de Mathématiques, suivies de 15 questions de Physique, certaines, de numéros consécutifs, sont liées, la liste des questions liées est donnée au début du texte de chaque partie de sujet.

Chaque question comporte au plus deux réponses exactes.

- 6) A chaque question numérotée entre 1 et 30, correspond sur la feuille-réponses une ligne de cases qui porte le même numéro (les lignes de 31 à 80 sont neutralisées). Chaque ligne comporte 5 cases A, B, C, D, E.
Pour chaque ligne numérotée de 01 à 30, vous vous trouvez en face de 4 possibilités :

- ▶ soit vous décidez de ne pas traiter cette question, *la ligne correspondante doit rester vierge.*
- ▶ soit vous jugez que la question comporte une seule bonne réponse : *vous devez noircir l'une des cases A, B, C, D.*
- ▶ soit vous jugez que la question comporte deux réponses exactes : *vous devez noircir deux des cases A, B, C, D et deux seulement.*
- ▶ soit vous jugez qu'aucune des réponses proposées A, B, C, D n'est bonne : *vous devez alors noircir la case E.*

Attention, toute réponse fausse peut entraîner pour la question correspondante une pénalité dans la note.

Tournez la page S.V.P.

7) EXEMPLES DE RÉPONSES

• MATHÉMATIQUES

Question 1 : $1^2 + 2^2$ vaut

- A) 3 B) 5 C) 4 D) -1

Question 2 : le produit (-1) (-3) vaut

- A) -3 B) -1 C) 4 D) 0

• PHYSIQUE

Question 16 : Soit un corps de masse $m = 1$ kg, et de poids \vec{P} . Avec $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ on a :

- A) $\|\vec{P}\| = 60 \text{ N}$ B) $\|\vec{P}\| = 10 \text{ N}$ C) \vec{P} toujours vertical D) \vec{P} toujours horizontal

Vous marquerez sur la feuille réponse :

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A	B	C	D	E
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
A	B	C	D	E
<input type="checkbox"/>				

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A	B	C	D	E
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PARTIE MATHÉMATIQUES

Questions liées : 4 à 6 ; 7 à 10 ; 11 à 15.

Notations

Les lettres \mathbb{C} , \mathbb{R} et \mathbb{N} désignent respectivement les ensembles des nombres complexes, des nombres réels et des entiers naturels.

Le nombre i désigne le nombre complexe défini par $i^2 = -1$.

Le plan complexe est muni d'un repère orthonormé direct (O, \vec{u}, \vec{v}) .

$|z|$ désigne le module du nombre complexe z .

L'espace est rapporté à un repère orthonormé $(O, \vec{r}, \vec{s}, \vec{t})$.

PARTIE I

Question 1

On désigne par (D) l'ensemble des points M d'affixe z vérifiant :

$z = 1 - 2i + e^{i\theta}$, θ étant un nombre réel :

- A) (D) est une droite passant par le point d'affixe $2 - 2i$.
- B) (D) est le cercle de centre le point d'affixe $-1 + 2i$ et de rayon 1.
- C) (D) est le cercle de centre le point d'affixe $1 - 2i$ et de rayon 1.
- D) (D) est le cercle de centre le point d'affixe $1 - 2i$ et de rayon $\sqrt{3}$.

Question 2

On désigne par (E) l'ensemble des points M d'affixe z qui vérifient : $|z - 1 + i| = |z + 1 + 2i|$.

Les points A , B et C ont respectivement pour affixe : $1 - i$, $-1 + 2i$ et $-1 - 2i$.

Préciser la phrase qui est vraie ou les phrases qui sont vraies :

- A) C est un point de (E) .
- B) (E) est la médiatrice du segment $[AB]$.
- C) (E) est la médiatrice du segment $[AC]$.
- D) (E) est le cercle de diamètre $[AB]$.

Question 3

On considère dans l'ensemble des nombres complexes l'équation : $z + |z|^2 = 7 + i$.

Cette équation admet :

- A) Deux solutions distinctes qui ont pour partie imaginaire 1.
- B) Une solution réelle.
- C) Deux solutions dont une seule a pour partie imaginaire 1.
- D) Une solution qui a pour partie imaginaire 2.

PARTIE II

Question 4

On considère les points $A(1;2;-1)$, $B(1;1;0)$, $C(9;-1;-2)$ et $S(1;1;1)$.

Préciser la phrase qui est vraie ou les phrases qui sont vraies :

A) Une équation cartésienne du plan (ABC) est : $-x - 2y - 2z + 3 = 0$.

B) Une équation cartésienne du plan (ABC) est : $x + 2y + 2z + 3 = 0$.

C) Une équation paramétrique de la droite (AB) est :
$$\begin{cases} x = -1 \\ y = -2 - t \\ z = 1 + t \end{cases}$$

D) Une équation paramétrique de la droite (AB) est :
$$\begin{cases} x = 1 \\ y = 2 - 2t \\ z = -1 + 2t \end{cases}$$

Question 5

Les coordonnées du point S' symétrique du point S par rapport au plan (ABC) sont :

A) $\left(\frac{8}{9}; \frac{7}{9}; \frac{7}{9}\right)$

B) $\left(\frac{5}{9}; \frac{1}{9}; \frac{1}{9}\right)$

C) $\left(\frac{7}{9}; \frac{5}{9}; \frac{5}{9}\right)$

D) $\left(\frac{1}{9}; \frac{5}{9}; \frac{5}{9}\right)$

Question 6

Le triangle ABC est :

A) Equilatéral.

B) Isocèle.

C) Rectangle en A .

D) Rectangle en C .

PARTIE III

On dispose de deux urnes U_1 et U_2 contenant des boules indiscernables au toucher.
 U_1 contient k boules blanches (k entier naturel supérieur ou égal à 1) et 3 boules noires.
 U_2 contient 2 boules blanches et une boule noire.
On tire une boule au hasard dans U_1 et on la place dans U_2 .
On tire ensuite, au hasard, une boule dans U_2 .

L'ensemble de ces opérations constitue une épreuve \mathcal{E} .

On note B_1 (respectivement N_1) l'évènement :

« On a tiré une boule blanche (respectivement noire) dans l'urne U_1 »

et $P(B_1)$ (respectivement $P(N_1)$) les probabilités associées.

On note B_2 (respectivement N_2) l'évènement :

« On a tiré une boule blanche (respectivement noire) dans l'urne U_2 »

et $P(B_2)$ (respectivement $P(N_2)$) les probabilités associées.

Question 7

Le calcul de $P(B_2)$ donne :

- A) $\frac{1}{2}$
- B) $\frac{3}{4}$
- C) $\frac{3k+6}{4k+7}$
- D) $\frac{3k+6}{4k+12}$

Question 8

Le calcul de $P(N_2)$ donne :

- A) $\frac{1}{2}$
- B) $\frac{1}{4}$
- C) $\frac{k+1}{4k+7}$
- D) $\frac{k+18}{4k+12}$

Question 9

Un joueur mise 8 euros et effectue une épreuve \mathcal{E} .

Soit X la variable aléatoire égale à la somme relative dont il dispose à la fin de l'épreuve.

Si, à la fin de l'épreuve, le joueur tire une boule blanche, il reçoit 12 euros de la banque.

Sinon, il ne reçoit rien et sa mise revient à la banque. Nous avons alors :

A) $X \in \{-8, 4\}$

B) $X \in [-8; 4]$

C) $X \in [-8; 12]$

D) $X \in \{-8, 12\}$

Question 10

Préciser la phrase qui est vraie ou les phrases qui sont vraies :

- A) Le jeu est favorable au joueur à partir de 7 boules blanches au total c'est-à-dire en comptant les boules blanches dans les deux urnes.
- B) Le jeu est favorable à la banque pour un maximum de 7 boules blanches au total c'est-à-dire en comptant les boules blanches dans les deux urnes.
- C) Le jeu est favorable au joueur à partir de 9 boules blanches au total c'est-à-dire en comptant les boules blanches dans les deux urnes.
- D) Le jeu est favorable à la banque pour un maximum de 5 boules blanches au total c'est-à-dire en comptant les boules blanches dans les deux urnes.

PARTIE IV

Soit la suite $(I_n)_{n \in \mathbb{N}}$ définie pour tout entier naturel n par : $I_n = \int_0^{\pi/3} \frac{(\sin x)^n}{\cos x} dx$.

Question 11

Le calcul de $\int_0^{\pi/3} (\sin x)^n \cos x dx$ donne :

- A) $\left(\frac{1}{2}\right)^{n+1}$
- B) $\frac{1}{n+1} \left(\frac{1}{2}\right)^{n+1}$
- C) $\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^{n+1}$
- D) $\frac{1}{n+1} \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^{n+1}$

Question 12

On en déduit que :

- A) $I_{n+2} - I_n = \frac{1}{n+1} \left(\frac{1}{2}\right)^{n+1}$
- B) $I_{n+2} - I_n = -\frac{1}{n+1} \left(\frac{1}{2}\right)^{n+1}$
- C) $I_{n+2} - I_n = -\frac{1}{n+1} \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^{n+1}$
- D) $I_{n+2} - I_n = \frac{1}{n+1} \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^{n+1}$

Question 13

On obtient alors :

- A) $I_1 = -\ln 2$, $I_3 = -\ln 2 - \frac{3}{8}$ et $I_5 = -\ln 2 - \frac{33}{64}$
- B) $I_1 = \ln 2$, $I_3 = \ln 2 - \frac{3}{8}$ et $I_5 = \ln 2 - \frac{33}{64}$
- C) $I_1 = \ln 2$, $I_3 = \ln 2 - \frac{3}{8}$ et $I_5 = \ln 2 - \frac{9}{64}$
- D) $I_1 = -\ln 2$, $I_3 = -\ln 2 - \frac{3}{4}$ et $I_5 = -\ln 2 - \frac{9}{64}$

Question 14

Soit f la fonction définie sur $\left[0; \frac{\pi}{3}\right]$ par : $f(x) = \ln\left(\tan\left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{4}\right)\right)$.

Pour tout $x \in \left[0; \frac{\pi}{3}\right]$, nous avons :

A) $f'(x) = -\frac{2}{\cos x}$

B) $f'(x) = \frac{2}{\cos x}$

C) $f'(x) = -\frac{1}{\cos x}$

D) $f'(x) = \frac{1}{\cos x}$

Question 15

Nous admettons que pour $(a, b) \in \mathbb{R}^2$ et $a + b \neq \frac{\pi}{2} + k\pi$, $k \in \mathbb{Z}$,

$$\tan(a+b) = \frac{\tan a + \tan b}{1 - \tan a \times \tan b}.$$

On obtient alors :

A) $I_0 = \ln(2+2\sqrt{3})$, $I_2 = \ln(2+2\sqrt{3}) - \frac{\sqrt{3}}{2}$ et $I_4 = \ln(2+2\sqrt{3}) - \frac{5\sqrt{3}}{8}$

B) $I_0 = \ln(2+\sqrt{3})$, $I_2 = \ln(2+\sqrt{3}) - \frac{\sqrt{3}}{2}$ et $I_4 = \ln(2+\sqrt{3}) - \frac{3\sqrt{3}}{4}$

C) $I_0 = \ln(2+\sqrt{3})$, $I_2 = \ln(2+\sqrt{3}) - \frac{\sqrt{3}}{2}$ et $I_4 = \ln(2+\sqrt{3}) - \frac{5\sqrt{3}}{8}$

D) $I_0 = \ln(2+\sqrt{3})$, $I_2 = \ln(2+\sqrt{3}) - \frac{\sqrt{3}}{4}$ et $I_4 = \ln(2+\sqrt{3}) - \frac{3\sqrt{3}}{8}$

PARTIE PHYSIQUE

QUESTIONS LIÉES

16 et 17

18 à 24

25 et 26

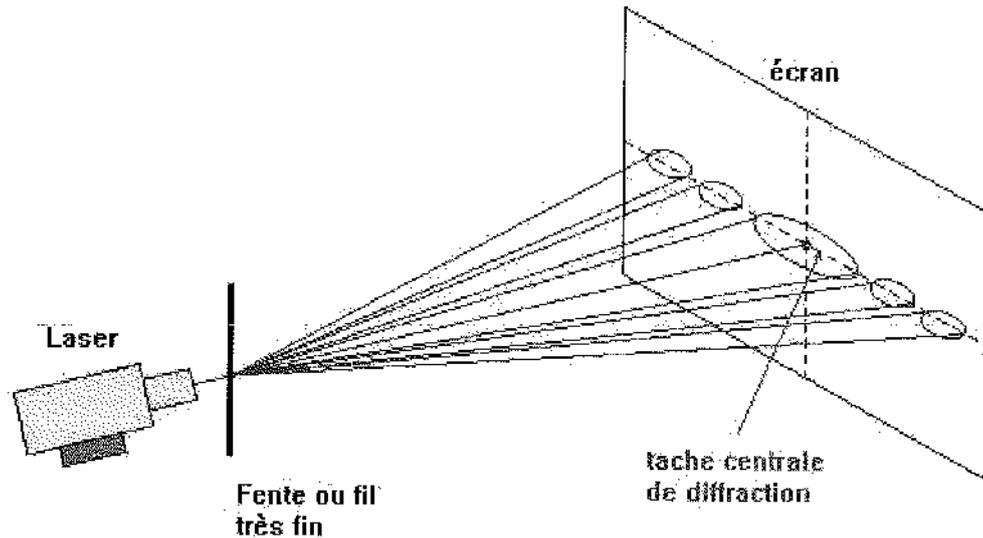
27 à 30

Certaines questions demandent un calcul numérique. Si le calcul est trop complexe pour être effectué sans calculatrice, la réponse à la question pourra être trouvée à l'aide de l'évaluation de l'ordre de grandeur du résultat.

Partie P1 (questions 16 à 24) – Dualité onde-particule

Document P1-1 – Diffraction d'un faisceau laser par une fente ou un fil très fin

On place une fente ou un fil très fin verticalement, à une distance D d'un écran vertical. On éclaire cette fente ou ce fil à l'aide d'un laser et on observe alors sur l'écran la figure de diffraction suivante :



D'après <http://guy.chaumeton.pagesperso-orange.fr/2dtp02phc.htm>

Document P1-2 – Principe du canon à électrons

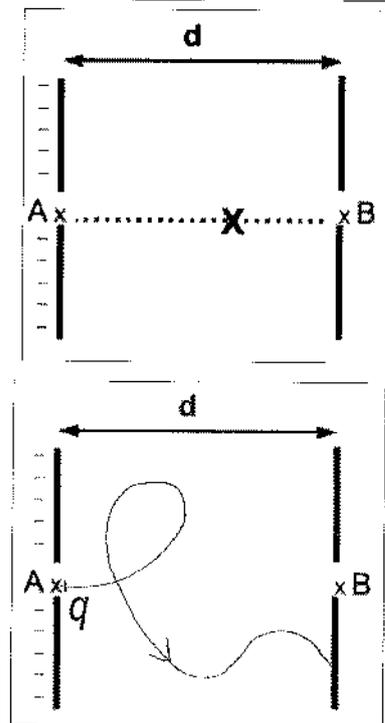
Un canon à électrons (figure ci-contre) est un condensateur plan. Il est constitué de deux plaques conductrices planes parallèles (les armatures), distantes de d , entre lesquelles, grâce à un générateur de tension continu, on applique une tension électrique U en volt (V), de manière à ce que l'armature au niveau du point A soit chargée négativement.

Les électrons partent de A avec une vitesse quasi nulle, puis ils sont accélérés par la force électrostatique et sont ensuite éjectés en B avec une vitesse \vec{v} perpendiculaire aux armatures (vecteur vitesse qui restera constant en dehors du canon).

Le poids des électrons est négligeable devant la force électrostatique.

D'un point de vue énergétique, pour une particule ponctuelle de charge électrique q qui part du point A et rejoint l'autre armature en suivant une trajectoire absolument quelconque (deuxième figure ci-contre), le travail de la force électrostatique est $W = -q \times U$.

D'après <https://cametsdescience.xyz/puissance11-2013-canon-a-electrons.html>



Document P1-3 – Petits angles

Pour un angle θ suffisamment petit, sa valeur en radians vérifie $\tan(\theta) \approx \theta$.

Document P1-4 – Calcul d'incertitudes

Soient trois grandeurs x , y , et z . Si la relation entre ces trois grandeurs est de la forme $z = a \times \frac{y}{x}$, a étant un facteur constant, les incertitudes correspondantes vérifient

$$\left(\frac{U(z)}{z}\right)^2 = \left(\frac{U(x)}{x}\right)^2 + \left(\frac{U(y)}{y}\right)^2.$$

Données :

- Masse de l'électron $m_e \approx 9,1 \times 10^{-31}$ kg .
- Charge élémentaire $e \approx 1,6 \times 10^{-19}$ C .
- Constante de Planck $h \approx 6,6 \times 10^{-34}$ J·s .

À l'aide d'un canon à électrons, on envoie sur un fil de largeur $a = 0,10$ μm un faisceau d'électrons. On observe alors sur un détecteur situé dans un plan à la distance de $(1,000 \pm 0,001)$ m du fil une figure de diffraction dont la largeur de la tache centrale est $(1,4 \pm 0,1)$ cm .

Question 16

Si on note λ la longueur d'onde associée aux électrons du faisceau, cette longueur d'onde vérifie

A) $\frac{\lambda}{a} = (7,00 \pm 0,06) \times 10^{-3}$	C) $\frac{\lambda}{a} = (1,40 \pm 0,02) \times 10^{-2}$
B) $\frac{\lambda}{a} = (7,0 \pm 0,6) \times 10^{-3}$	D) $\frac{\lambda}{a} = (1,4 \pm 0,2) \times 10^{-2}$

Question 17

En considérant que les électrons ne sont pas relativistes, la valeur de leur vitesse vérifie

A) $v = \frac{h}{m_e \times \lambda}$	C) $v = \sqrt{\frac{2 \times h}{m_e \times \lambda}}$
B) $v = \frac{\lambda}{m_e \times h}$	D) $v = \sqrt{\frac{2 \times \lambda}{m_e \times h}}$

Le calcul de cette vitesse donne $v \approx 1,0 \times 10^6$ m·s⁻¹

Question 18

La tension électrique au niveau du canon à électrons vérifie

A) $U = \frac{m_e \times v}{e}$	C) $U = \frac{m_e \times v^2}{2 \times e}$
B) $U = e \times m_e \times v$	D) $U = \frac{e \times m_e \times v^2}{2}$

Tournez la page S.V.P.

Question 19

Cette tension est donc comprise entre

- | | |
|------------------|--------------------|
| A) 10 V et 100 V | C) 1 kV et 10 kV |
| B) 100 V et 1 kV | D) 10 kV et 100 kV |

Question 20

La distance d entre les armatures du condensateur dans le canon à électrons étant $d=1,0$ cm, l'expression de la valeur de la force électrostatique subie par un électron est

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| A) $F=e \times d \times U$ | C) $F=\frac{d \times U}{e}$ |
| B) $F=\frac{e \times U}{d}$ | D) $F=\frac{U}{e \times d}$ |

Question 21

Cette valeur est comprise entre

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| A) 10^{-17} N et 10^{-16} N | C) 10^{-15} N et 10^{-14} N |
| B) 10^{-16} N et 10^{-15} N | D) 10^{-14} N et 10^{-13} N |

Question 22

La valeur du champ électrostatique dans le canon est alors comprise entre

- | | |
|--|--|
| A) $1 \text{ V} \cdot \text{m}^{-1}$ et $10 \text{ V} \cdot \text{m}^{-1}$ | C) $100 \text{ V} \cdot \text{m}^{-1}$ et $1 \text{ kV} \cdot \text{m}^{-1}$ |
| B) $10 \text{ V} \cdot \text{m}^{-1}$ et $100 \text{ V} \cdot \text{m}^{-1}$ | D) $1 \text{ kV} \cdot \text{m}^{-1}$ et $10 \text{ kV} \cdot \text{m}^{-1}$ |

Question 23

Pour passer de l'armature A à l'armature B, un électron met une durée Δt dont l'expression vérifie

- | | |
|-------------------------------|------------------------------|
| A) $\Delta t = \frac{U}{e}$ | C) $\Delta t = \frac{d}{v}$ |
| B) $\Delta t = \frac{U}{m_e}$ | D) $\Delta t = \frac{2d}{v}$ |

Question 24

La valeur de cette durée est comprise entre

- | | |
|------------------------|------------------------------|
| A) 10 ns et 100 ns | C) 1 μ s et 10 μ s |
| B) 100 ns et 1 μ s | D) 10 μ s et 100 μ s |

Partie P2 (questions 25 et 26) – Ondes

Une onde à la surface de l'eau a une fréquence $f = 12,0$ Hz et une longueur d'onde $\lambda = 4,40$ mm.

Question 25

Sa période est comprise entre

A) $1 \mu\text{s}$ et $10 \mu\text{s}$	C) $100 \mu\text{s}$ et 1ms
B) $10 \mu\text{s}$ et $100 \mu\text{s}$	D) 1ms et 10ms

Question 26

La célérité de propagation de cette onde est comprise entre

A) $1 \text{mm} \cdot \text{s}^{-1}$ et $10 \text{cm} \cdot \text{s}^{-1}$	C) $1 \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ et $10 \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
B) $10 \text{cm} \cdot \text{s}^{-1}$ et $1 \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	D) $10 \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ et $1 \text{km} \cdot \text{s}^{-1}$

Partie P3 (questions 27 à 30) – Transferts thermiques

Données :

- Intensité du champ de pesanteur à la surface de la Terre : $10 \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$
- Une énergie de $1 \text{W} \cdot \text{h}$ est égale à une puissance de 1W multipliée par une durée de 1h .
- La performance énergétique d'un logement correspond à l'énergie perdue par ce logement à cause des transferts thermiques vers l'extérieur.

Question 27

La chaleur délivrée par un radiateur de $2,0 \text{kW}$ pendant un quart d'heure est comprise entre

A) $100 \text{W} \cdot \text{h}$ et $1 \text{kW} \cdot \text{h}$	C) 100kJ et 1MJ
B) $1 \text{kW} \cdot \text{h}$ et $10 \text{kW} \cdot \text{h}$	D) 1MJ et 10MJ

Question 28

Ce radiateur est placé dans une pièce de 25m^2 , qui fait elle-même partie d'un logement dont la performance énergétique est de $80 \text{kW} \cdot \text{h}$ par année et par mètre carré. Ce radiateur fonctionne 200 jours par an. La durée pendant laquelle il devra fonctionner chaque jour est en moyenne comprise entre

A) 1h et 6h	C) 12h et 18h
B) 6h et 12h	D) 18h et 24h

Question 29

Ce radiateur est un radiateur à bain d'huile qui contient 10 L d'huile. Cette huile est initialement à une température de 45 °C. On éteint le radiateur et la température de l'huile redescend jusqu'à 15 °C. La capacité thermique de l'huile est de $2,0 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ et sa densité est de 0,80. L'énergie thermique transférée par le radiateur à la pièce est comprise entre

- | | |
|------------------|--------------------|
| A) 100 J et 1 kJ | C) 10 kJ et 100 kJ |
| B) 1 kJ et 10 kJ | D) 100 kJ et 1 MJ |

Question 30

Pour fournir une telle énergie à l'aide d'une centrale hydraulique, la masse d'eau qui devrait chuter d'une hauteur de 100 m devrait être comprise entre

- | | |
|-------------------------|-------------------------------|
| A) 100 kg et 1 tonne | C) 10 tonnes et 100 tonnes |
| B) 1 tonne et 10 tonnes | D) 100 tonnes et 1 000 tonnes |

ECOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE

SESSION 2019

**CONCOURS de RECRUTEMENT INTERNE ET EXTERNE
DES TECHNICIENS SUPERIEURS DES ETUDES ET
DE L'EXPLOITATION DE L'AVIATION CIVILE**

(T.S.E.E.A.C)

**SCIENCES DE L'INGENIEUR
(EPREUVE OBLIGATOIRE OPTIONNELLE)**

Durée : 3 heures

Coefficients :

- concours externe : 6
- concours interne : 5

Cette épreuve comporte :

- ⇒ 1 page de garde (recto)
- ⇒ 1 page de consignes (recto-verso)
- ⇒ 18 pages de texte du sujet (recto-verso)

Ce sujet comporte 30 questions.

**Tout dispositif électronique est INTERDIT
(en particulier l'usage de la calculatrice)**

**ÉPREUVE OBLIGATOIRE OPTIONNELLE
DE SCIENCES DE L'INGENIEUR****A LIRE TRÈS ATTENTIVEMENT**

L'épreuve « obligatoire optionnelle de Sciences de l'Ingénieur » de ce concours est un questionnaire à choix multiple qui sera corrigé automatiquement par une machine à lecture optique.

- 1) Pour remplir ce QCM, vous devez utiliser un stylo à encre foncée : bleue ou noire et à bille ou feutre. Vous devez **cocher ou noircir** complètement la case en vue de la lecture informatisée de votre QCM.
- 2) Utilisez le sujet comme brouillon et ne retranscrivez vos réponses qu'après vous être relu soigneusement.
- 3) Votre QCM ne doit pas être souillé, froissé, plié, écorné ou porter des inscriptions superflues, sous peine d'être rejeté informatiquement et de ne pas être corrigé.
- 4) Si vous voulez corriger votre réponse, n'utilisez pas de correcteur mais indiquez la nouvelle réponse sur la ligne de repentir.
- 5) Cette épreuve comprend 30 questions.

Chaque question comporte au plus deux réponses exactes.

- 6) A chaque question numérotée entre 1 et 30, correspond sur la feuille-réponses une ligne de cases qui porte le même numéro (les lignes de 31 à 80 sont neutralisées). Chaque ligne comporte 5 cases A, B, C, D, E.
Pour chaque ligne numérotée de 01 à 30, vous vous trouvez en face de 4 possibilités :
 - ▶ soit vous décidez de ne pas traiter cette question, *la ligne correspondante doit rester vierge.*
 - ▶ soit vous jugez que la question comporte une seule bonne réponse : *vous devez noircir l'une des cases A, B, C, D.*
 - ▶ soit vous jugez que la question comporte deux réponses exactes : *vous devez noircir deux des cases A, B, C, D et deux seulement.*
 - ▶ soit vous jugez qu'aucune des réponses proposées A, B, C, D n'est bonne : *vous devez alors noircir la case E.*

Attention, toute réponse fautive peut entraîner, pour la question correspondante, une pénalité dans la note.

7) EXEMPLES DE RÉPONSES

Q1) La norme de l'action mécanique exercée en un point C est égale à 80 N, indiquer l'écriture correcte de cette information.

A) $X_C(\text{bielle} \rightarrow S) = 80N$

B) $\|\vec{C}(\text{bielle} \rightarrow S)\| = 80N$

C) $\|\vec{C}(\text{bielle} \rightarrow S)\| = 80\bar{x}$

D) $\bar{C}(\text{bielle} \rightarrow S) = 80N$

Q2) Repérer la relation littérale permettant d'exprimer le moment d'inertie d'un cylindre creux par rapport à son axe Δ .

A) $I_{\Delta} = \frac{1}{2} M.r^2$

B) $I_{\Delta} = \frac{1}{2} M.(R^2 - r^2)$

C) $I_{\Delta} = \frac{1}{2} M.R^2$

D) $I_{\Delta} = \frac{2}{3} M.R^2$

Q3) Une action mécanique de contact peut être due :

A) à une liaison

B) à la force électromagnétique

C) à un fluide

D) à la pesanteur

Vous marquerez sur la feuille réponse :

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	-------------------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

A B C D E

<input type="checkbox"/>				
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------------------

A B C D E

<input type="checkbox"/>				
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
-------------------------------------	--------------------------	-------------------------------------	--------------------------	--------------------------

A B C D E

<input type="checkbox"/>				
--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Étude du système.

A- Analyse fonctionnelle.

En vous aidant de la description du système, donnée dans le dossier technique :

Question 1: Préciser le nom du composant qui assure la fonction « distribuer » de la chaîne d'énergie :

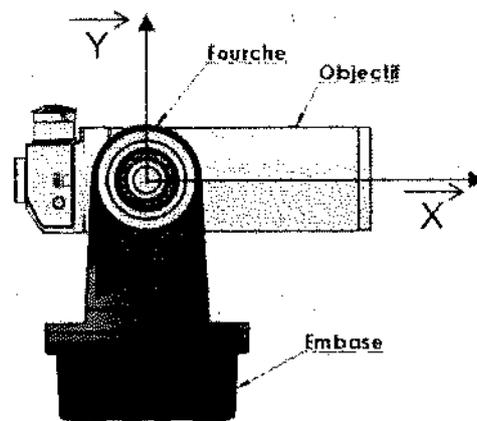
- A) contacteur.
- B) relais.
- C) variateur.
- D) contrôleur électronique.

Question 2: Préciser la solution technique employée pour assurer la fonction « Alimenter en énergie autonome » :

- A) Batterie d'accumulateurs 12V.
- B) Adaptateur secteur 230/12V.
- C) Piles AA 1,5V.
- D) Accumulateurs AAA 1,5V.

Question 3: En utilisant les éléments et le repérage, définis sur la figure ci-contre, donner les noms ainsi que le paramétrage correct des liaisons **Fourche / Embase** et **Objectif / Fourche** respectivement dans cet ordre.

- A) pivot d'axe \vec{Y} , rotule d'axe \vec{X} .
- B) pivot d'axe \vec{Y} , pivot d'axe \vec{Z} .
- C) pivot d'axe \vec{Z} , rotule de centre O .
- D) pivot de direction \vec{Z} , rotule de centre O .



Question 4: La fonction « adapter-transmettre », de la rotation autour de l'axe horizontal, est assurée par le système roue-vis sans fin associée au réducteur à engrenages à la sortie du moteur. Préciser le ou les avantages de la solution roue-vis sans fin :

- A) permettre de fortes réductions de vitesse.
- B) être irréversible.
- C) avoir un rendement important.
- D) Réponses A, B et C à la fois.

B- Problème technique.

Le problème de la stabilité du tube, lors du suivi d'une étoile, est notamment dû à la position du centre de gravité de l'ensemble tube et lentilles. Le couple de basculement évolue en fonction de la position. Aussi le système doit être correctement asservi afin d'éviter une dérive dans le suivi de l'étoile.

B1 - Étude de la motorisation axe horizontal (aspect cinématique).

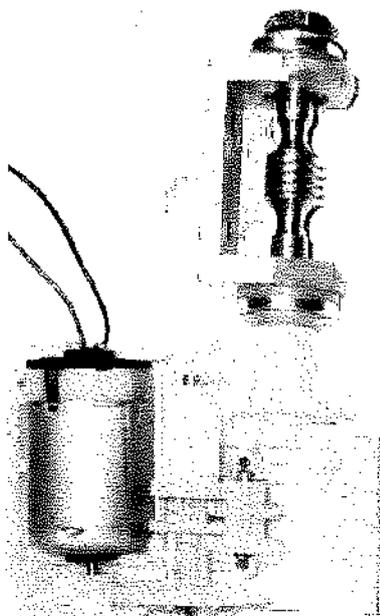
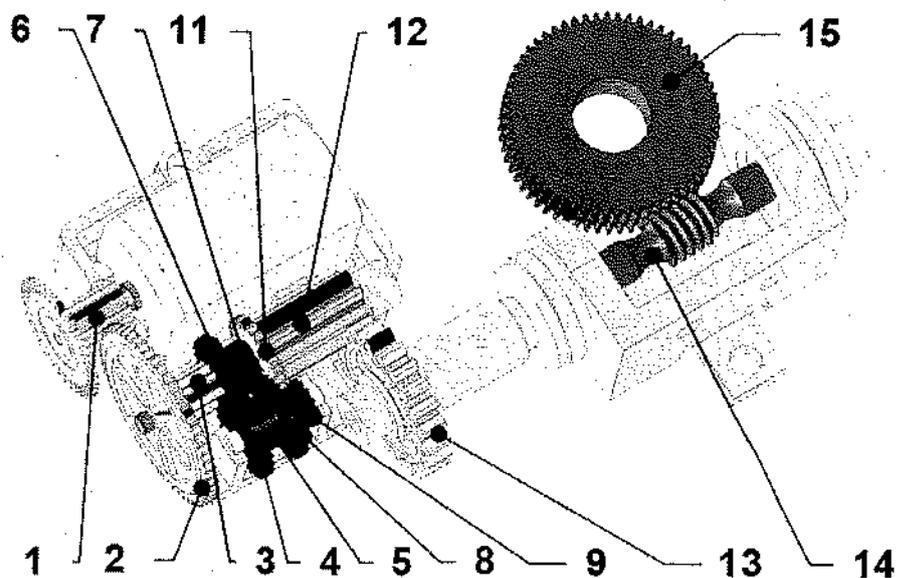


Photo du
motoréducteur
de la fourche



Nomenclature correspondante dans le dossier technique sur le document « Perspective éclatée du motoréducteur Altitude »

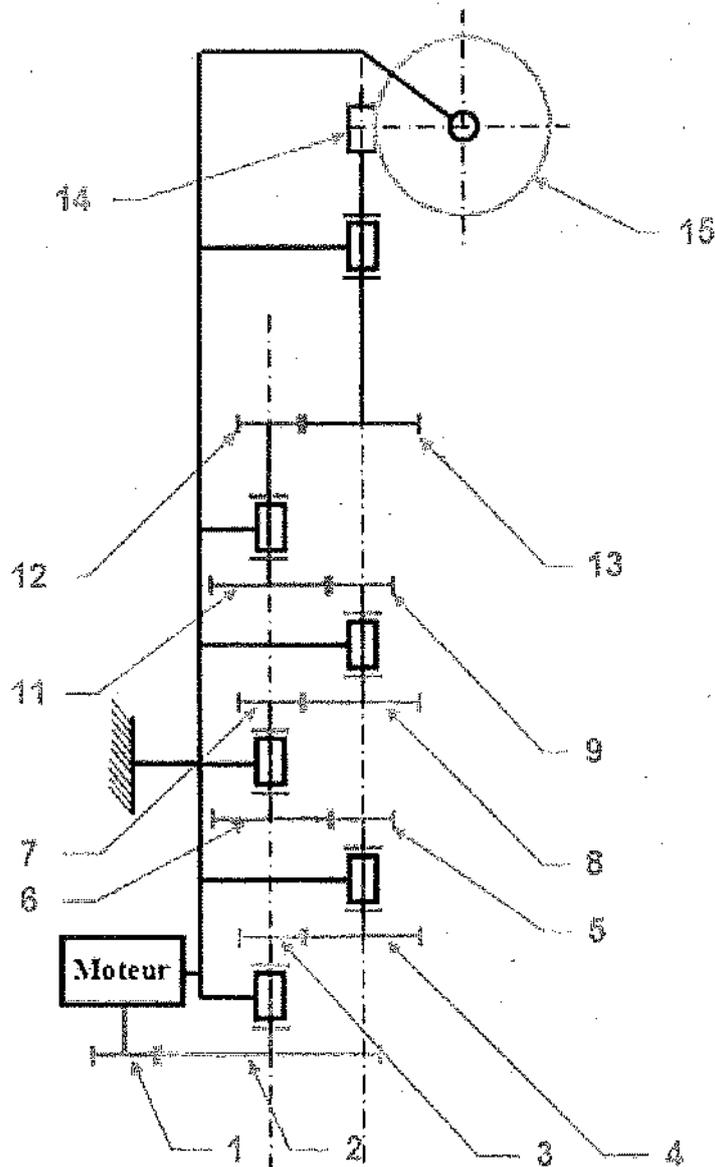


Schéma cinématique
du motoréducteur de
la fourche

Données :

Les caractéristiques des roues dentées sont :

$$Z_1 = Z_3 = Z_5 = Z_7 = Z_9 = 12 \text{ dents,}$$

$$Z_2 = 56 \text{ dents,}$$

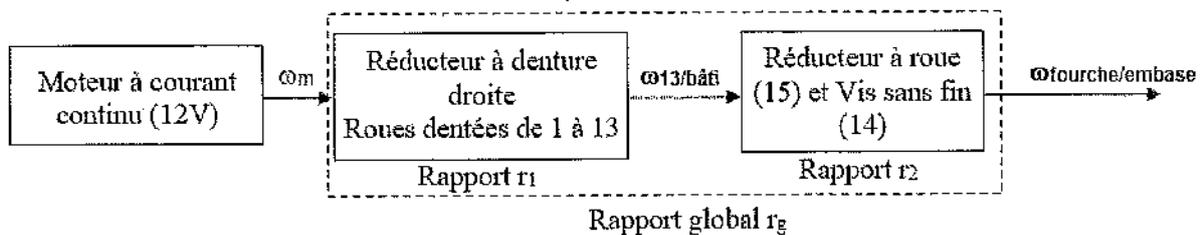
$$Z_4 = Z_6 = Z_8 = Z_{11} = 24 \text{ dents,}$$

$$Z_{12} = 8 \text{ dents,}$$

$$Z_{13} = 22 \text{ dents,}$$

La pièce (14) a 1 filet, $Z_{14} = 1$, et la roue (15) à 60 dents, $Z_{15} = 60$ dents.

La chaîne de transmission de puissance est modélisée comme suit :



Caractéristiques cinématiques, à vérifier (extrait du mode d'emploi du télescope) :

Vitesse de déplacement

La raquette de commande Autostar possède 9 vitesses de déplacements, qui déplacent le tube optique à des vitesses directement proportionnelles à la vitesse sidérale, et qui ont été calculées pour accomplir des fonctions spécifiques. Appuyez sur une touche chiffrée pour changer la vitesse de rotation.

Vitesses de déplacements, de la touche 1 à 9 :

Touche 1 = 1x la vitesse sidérale

Touche 2 = 2x la vitesse sidérale

Touche 3 = 8x la vitesse sidérale

Touche 4 = 16x la vitesse sidérale

Touche 5 = 64x la vitesse sidérale

Touche 6 = 128x la vitesse sidérale

Touche 7 = 1,0°/ seconde

Touche 8 = 1,5°/ seconde

Touche 9 = Max = approximativement 4,5 °/sec

Vitesses 1, 2, ou 3 : utilisées pour le centrage fin d'un objet dans le centre du champ lors de l'utilisation d'un oculaire puissant, comme un 9 mm.

Vitesses 4, 5, ou 6 : permet le centrage dans le champ d'un oculaire de faible ou moyen grossissement, comme le 26 mm Super Plössl.

Vitesses 7 ou 8 : utilisées pour un centrage grossier dans le SmartFinder.

Vitesse 9 : déplace le télescope rapidement d'un point à l'autre du ciel.

Pour la question suivante, les caractéristiques expérimentales du moteur sont données page 7 (tableau des essais moteur) du dossier technique.

Les équations du modèle du moteur à courant continu en régime permanent sont :

$$U = E + R.I$$

$$E = K.\omega \text{ avec } K \text{ constante de vitesse du moteur.}$$

Question 5: La grandeur à piloter est la vitesse de rotation, préciser la valeur d'entrée des moteurs sur laquelle agir :

- A) il faut agir sur la tension et l'intensité du courant, en effet la vitesse est proportionnelle à ces deux grandeurs.
- B) il faut agir sur la tension, en effet la vitesse est proportionnelle à la tension, le terme $R.I$ est très petit devant E , et il est négligeable.
- C) il faut agir sur l'intensité, en effet la vitesse est proportionnelle à $R.I$, le terme E est très petit devant RI , et il est négligeable.
- D) aucune hypothèse n'est réaliste, mais on admet que la vitesse est inversement proportionnelle à la tension.

Question 6: Déterminer pour la vitesse « 8 », la fréquence de rotation théorique du moteur en charge, sachant que la tension du moteur est de 6V.

A) 8 000 tr.min⁻¹

B) 5 000 tr.min⁻¹

C) 4 000 tr.min⁻¹

D) 2 500 tr.min⁻¹

En mesurant expérimentalement les caractéristiques du système, en mode manuel, pour la vitesse 8, on obtient le résultat suivant :

Code Vitesse Raquette	Tension d'alimentation du moteur (en V)	Vitesse de rotation du moteur (en tr.mn ⁻¹)	Vitesse de rotation du tube optique par rapport à la fourche (en tr.mn ⁻¹)
Vitesse « 8 »	6	4000,2 tr.mn ⁻¹	1,87°/s soit 0,312 tr.mn ⁻¹

Tableau 1: mesures expérimentales

Question 7: Déterminer pour la vitesse « 8 », l'erreur entre la valeur expérimentale et la valeur donnée par le mode d'emploi, valeur de la vitesse de rotation du tube optique.

- A) négligeable B) < à 10%
C) ≈ 25% D) > à 50%

Question 8: Conclure, pour la vitesse « 8 », sur l'analyse de l'erreur entre la valeur expérimentale et la valeur donnée par le mode d'emploi.

- A) l'erreur de vitesse est négligeable.
B) l'erreur de vitesse n'est pas négligeable.
C) cela n'a pas d'importance pour réaliser un « centrage grossier ».
D) cela n'a pas d'importance pour un jouet d'enfant.

Question 9: Préciser le rapport de réduction r_1 .

- A) $r_1 = \frac{Z_1 \cdot Z_3 \cdot Z_5 \cdot Z_7 \cdot Z_9 \cdot Z_{12}}{Z_2 \cdot Z_4 \cdot Z_6 \cdot Z_8 \cdot Z_{11} \cdot Z_{13}} = \frac{3}{616} = 0,00487$
B) $r_1 = \frac{Z_2 \cdot Z_4 \cdot Z_6 \cdot Z_8 \cdot Z_{11} \cdot Z_{13}}{Z_1 \cdot Z_3 \cdot Z_5 \cdot Z_7 \cdot Z_9 \cdot Z_{12}} = \frac{3}{616} = 0,00487$
C) $r_1 = \frac{Z_4 \cdot Z_3 \cdot Z_5 \cdot Z_7 \cdot Z_9 \cdot Z_{12}}{Z_2 \cdot Z_4 \cdot Z_6 \cdot Z_8 \cdot Z_{11} \cdot Z_{13}} = \frac{616}{3} = 0,00487$
D) $r_1 = \frac{Z_2 \cdot Z_4 \cdot Z_6 \cdot Z_8 \cdot Z_{11} \cdot Z_{13}}{Z_1 \cdot Z_3 \cdot Z_5 \cdot Z_7 \cdot Z_9 \cdot Z_{12}} = \frac{616}{3} = 0,00487$

Question 10: Préciser le rapport de réduction r_2 .

- A) $r_2 = \frac{Z_{15}}{Z_{14}} = \frac{1}{60} = 0,0167$
B) $r_2 = \frac{Z_{13}}{Z_{14}} = \frac{1}{60} = 0,0167$
C) $r_2 = \frac{Z_{13}}{Z_{15}} = \frac{1}{60} = 0,0167$
D) $r_2 = \frac{Z_{14}}{Z_{15}} = \frac{1}{60} = 0,0167$

Question 11: Préciser le rapport de réduction r_g .

A) $r_g = r_1 / r_2 = 0,00487 / 0,0167 = 180/616$

B) $r_g = r_1 \times r_2 = 0,00487 \times 0,0167 = 1/12320$

C) $r_g = r_1 - r_2 = 0,00487 - 0,0167 = 109/9240$

D) $r_g = r_1 + r_2 = 0,00487 + 0,0167 = 199/9240$

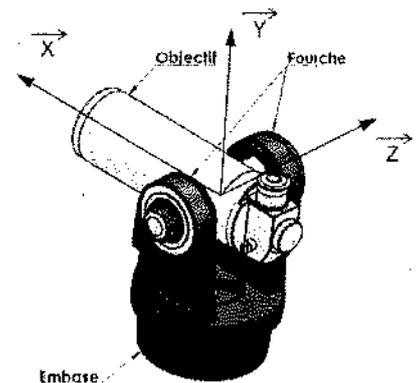
Question 12: Conclure sur le rapport global r_g calculé par rapport à celui mesuré expérimentalement (tableau 1).

- A) il dépend de la vitesse choisie
- B) il est proche de celui mesuré
- C) il est très différent de celui mesuré
- D) l'erreur du rapport mesuré est négligeable

B2 - Étude de la motorisation axe horizontal (aspect effort).

Le centre de gravité du tube optique n'est pas sur l'axe de rotation. Il entraîne en rotation le tube optique autour de l'axe \vec{z} "tube-fourche". La masse totale du tube optique est de $M_{to} = 1500 \text{ g} = 1,5 \text{ kg}$ (prendre $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ pour la suite de l'étude).

Avec une étude de statique plane, nous allons déterminer le couple de basculement supposé maximum C_b dans cette position particulière où le tube est à l'horizontale.



Expérimentation :

Une balance permet d'estimer l'effort qu'il faut appliquer en bout du tube optique pour qu'il soit à la position horizontale. Nous ferons l'hypothèse que le support de l'action de la balance sur le tube optique est vertical.

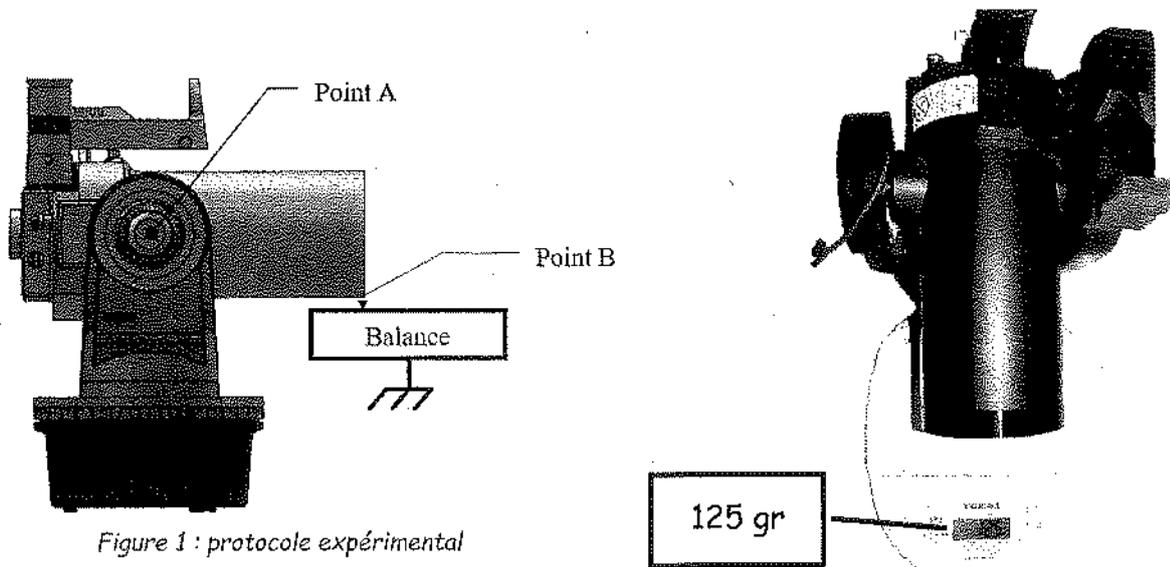


Figure 1 : protocole expérimental

On isole le tube optique seul, on notera le système isolé S.

Bilan des actions mécaniques :

- Au point A action de la liaison pivot de la fourche sur le tube optique ;
- Au point B réaction de la balance au couple de basculement ;
- La position du centre de gravité n'est pas définie, il se situe à la distance a du point A, l'action de pesanteur du tube optique est verticale.

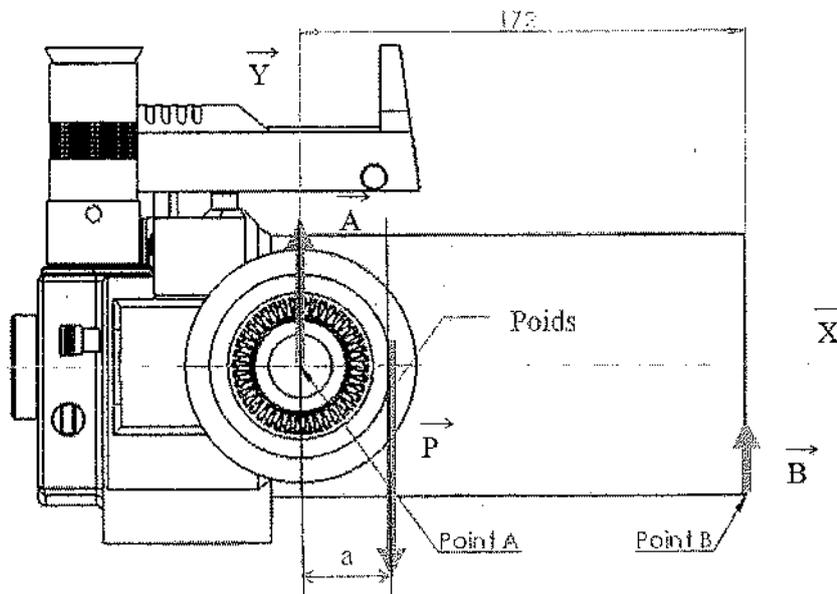


Figure 2 : modèle statique

Question 13: Indiquer l'expression correcte de l'application du **Principe Fondamental** de la **Statique** (PFS) au système S en projection sur l'axe \vec{Y} .

- A) $A_y - a \cdot P + B_y = 0$
- B) $A_x - P + B_x = 0$
- C) $A_y + B_y = P$
- D) $A_y - P + B_y = 0$

Question 14: Indiquer l'expression correcte du moment au point A en application du **Principe Fondamental** de la **Statique** (PFS) au système S en projection sur l'axe \vec{Z} .

- A) $A_z - a \cdot P + B_z = 0$
- B) $0 \cdot A_y - a \cdot P + 172 \cdot B_y = 0$
- C) $a \cdot A_y + b \cdot B_y = P$
- D) $0 \cdot A_x + a \cdot P + 172 \cdot B_x = 0$

Question 15: Indiquer l'expression correcte de la position a du centre de gravité, par rapport au point A.

- A) $a = \frac{A_z + B_z}{P}$
- B) $a = 172 \cdot B_x - P$
- C) $a = \frac{172 \cdot B_y}{P}$
- D) $a = \frac{172 \cdot P}{B_x}$

Question 16: Préciser l'expression correcte du couple de basculement en fonction de a, on prendra pour valeur approchée de $a = 15$ mm.

- A) $C_b = a \cdot P = 225 \text{ N} \cdot \text{mm}$
- B) $C_b = \frac{a}{P} = 225 \text{ N} \cdot \text{mm}$
- C) $C_b = \frac{P}{a} = 0,225 \text{ N} \cdot \text{m}$
- D) $C_b = a \cdot P = 0,225 \text{ N} \cdot \text{m}$

Une simulation, à l'aide de Méca3D, du basculement a permis d'obtenir la courbe suivante pour le couple de basculement, la position 29 correspond au tube en position horizontale :

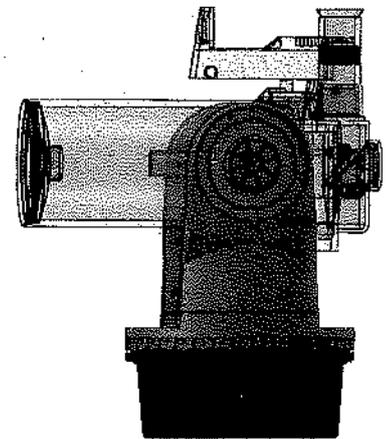
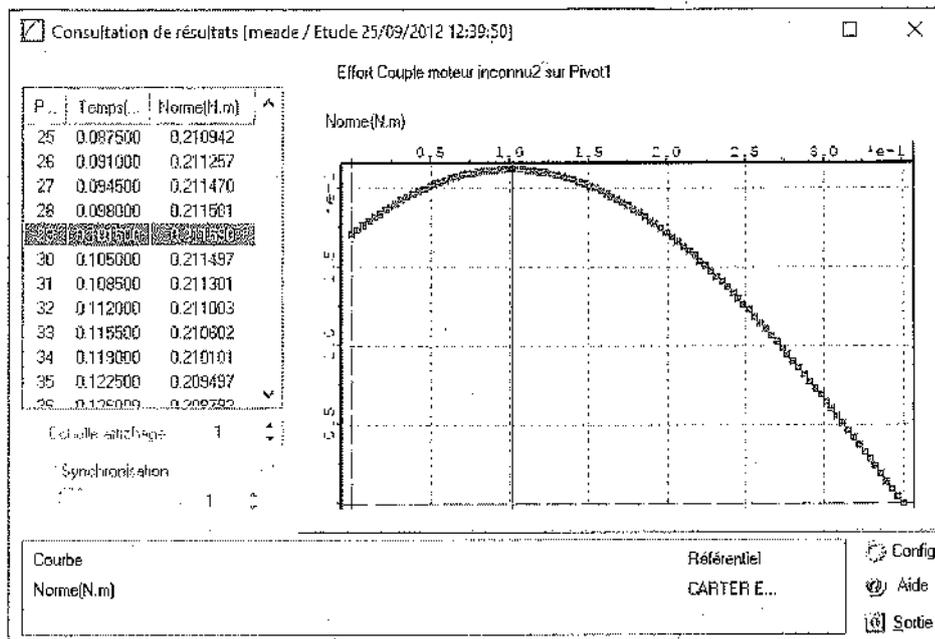


Figure 3 : courbe Meca3D

Question 17: Conclure sur le couple de basculement C_b expérimental et simulé.

- A) la valeur simulée par Meca3D est plus juste que la valeur mesurée.
- B) la courbe est symétrique par rapport à la position 90° (la position horizontale où le couple de basculement est à la valeur maximale)
- C) la valeur mesurée ne tient pas compte des frottements.
- D) la valeur de la mesure est supérieure à la valeur théorique de Méca3D.

Question 18: Conclure sur la position du centre de gravité.

- A) Il est inutile de positionner le centre de gravité sur l'axe de rotation entre le tube optique et la fourche, car des accessoires peuvent être ajoutés.
- B) Il fallait modéliser les frottements dans le modèle Méca3D.
- C) Il est possible d'adapter sur le télescope un boîtier photo, de cette façon, le télescope devient un super téléobjectif. Dans ces conditions, le centre de gravité est décalé vers l'arrière du tube optique.
- D) Il faut mettre l'ensemble embase, fourche et tube optique sur un trépied pour recentrer le centre de gravité.

B3 - Étude de la motorisation axe horizontal (aspect énergétique).

Le moteur à courant continu se modélise selon le schéma ci-après.

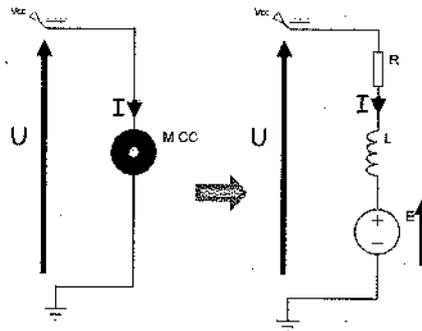


Figure 4: Schéma équivalent d'une machine à courant continu

Question 19: D'après ce schéma, indiquer l'équation électrique de la machine à courant continu.

- A) $E(t) = U(t) + R \cdot I(t) + L \cdot \frac{dI(t)}{dt}$
- B) $U(t) = E(t) + R \cdot I(t) + L \cdot \frac{dI(t)}{dt}$
- C) $U(t) = -E(t) - R \cdot I(t) - L \cdot \frac{dI(t)}{dt}$
- D) $E(t) = U(t) - R \cdot I(t) - L \cdot \frac{dI(t)}{dt}$

Le schéma équivalent précédent peut être simplifié, en régime permanent, de la façon suivante :

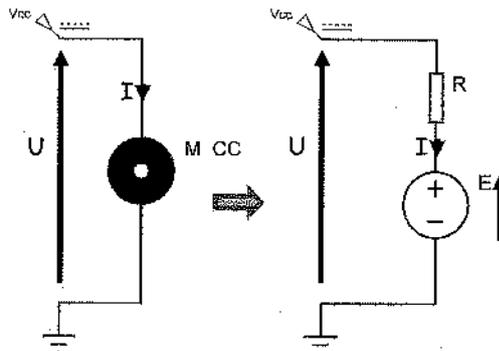


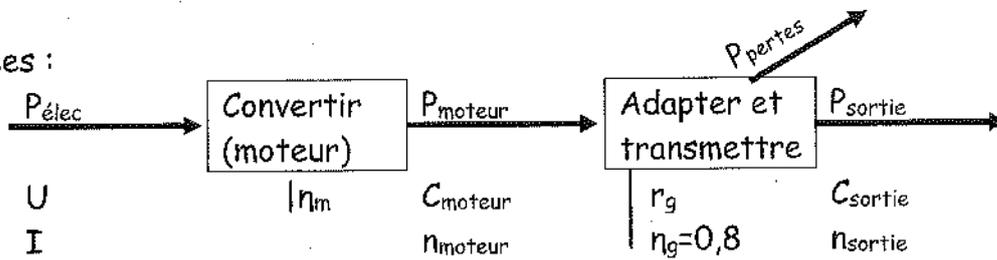
Figure 5: Schéma simplifié d'une machine à courant continu

Question 20: Justifier la disparition de la bobine L.

- A) La grandeur L de la bobine est négligeable devant les autres termes.
- B) Le courant est continu, donc, sa dérivée est nulle.
- C) La force électromotrice E englobe le terme L dans le modèle simplifié.
- D) La résistance annule l'effet de la bobine.

On souhaite valider le choix du moteur qui pilote l'altitude. Le couple résistant retenu est celui dû au basculement.

Données :



Question 21: Préciser l'expression correcte du couple moteur, calculée à partir des puissances.

- A) $C_{\text{moteur}} = C_s \cdot \frac{r_g}{\eta_g} = 0,0225 \text{ mN.m}$
- B) $C_{\text{moteur}} = C_{\text{sortie}} \cdot r_g = 0,0225 \text{ mN.m}$
- C) $C_{\text{moteur}} = C_{\text{sortie}} \cdot \frac{\eta_g}{r_g} = 0,0225 \text{ mN.m}$
- D) $C_{\text{moteur}} = C_{\text{sortie}} \cdot \eta_g = 0,0225 \text{ mN.m}$

Question 22: Conclure quant au choix du moteur.

- A) Le moteur est insuffisant.
- B) Le moteur est sous-dimensionné.
- C) Le moteur est juste dimensionné pour ce couple de sortie.
- D) Le moteur est surdimensionné.

Dans les questions suivantes, pour l'analyse de l'autonomie énergétique, on considèrera que le télescope est uniquement utilisé en mode de suivi d'un objet céleste, qui est le cas le plus défavorable.

Afin de calculer l'autonomie, le système est modélisé, avec un logiciel multi physique.

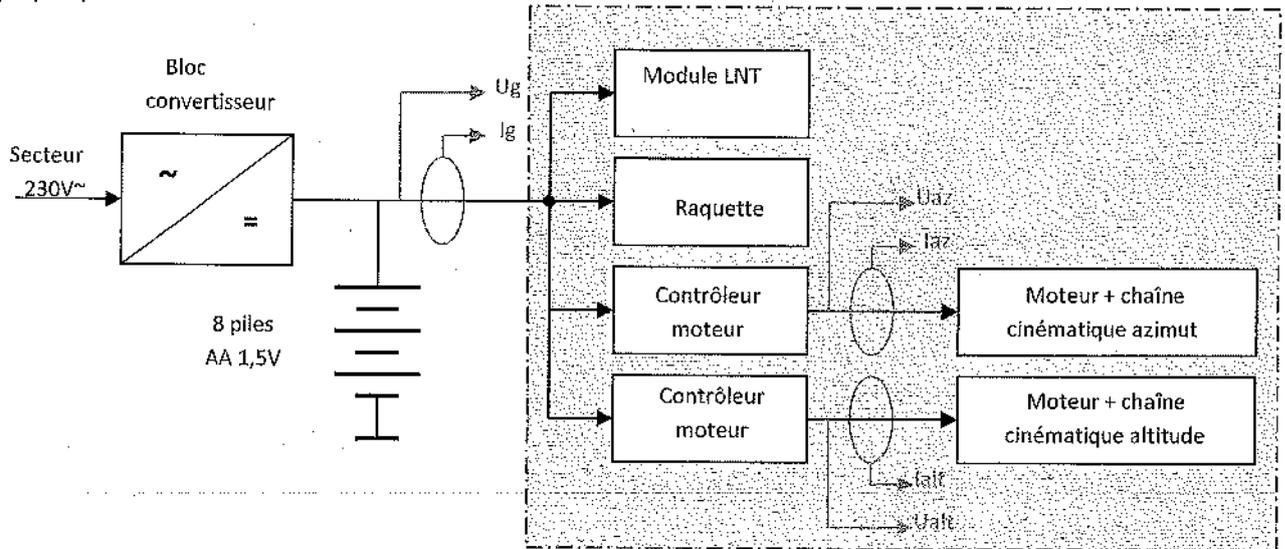


Figure 6 : schéma synoptique faisant apparaître les chaînes d'énergie du système et les points de mesure des grandeurs influentes de la consommation d'énergie électrique.

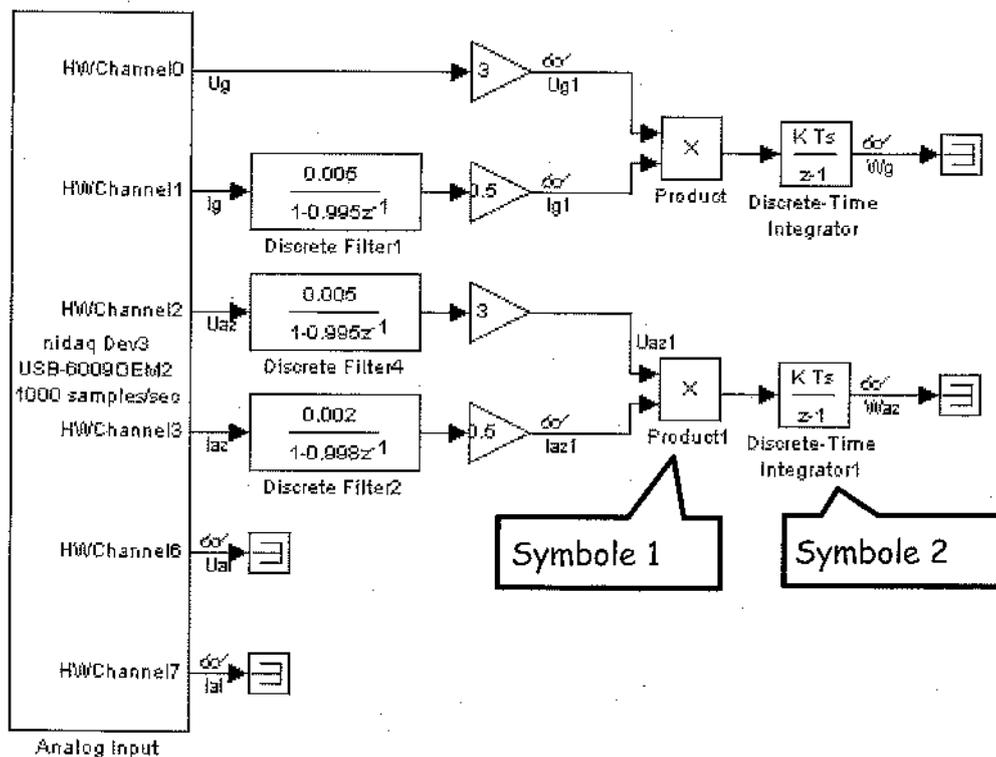


Figure 7: extrait modèle multi physique, faisant apparaître la consommation générale et la consommation du moteur azimuth

Question 23: Préciser la ou les grandeur(s), mesurée(s) sur le système, nécessaire au calcul de l'autonomie.

- A) seule la tension « générale » U_g alimentant le système est utile pour calculer l'autonomie des piles puisque leur capacité énergétique s'exprime en Ah (ou mAh).
- B) seul le courant « général » I_g consommé par le système est utile pour calculer l'autonomie des piles puisque leur capacité énergétique s'exprime en Ah (ou mAh).
- C) le courant « général » I_g consommé et la tension « générale » U_g d'alimentation du système sont utiles pour calculer l'autonomie des piles puisque leur capacité énergétique s'exprime en Ah (ou mAh).
- D) la fréquence f du signal d'entrée ainsi que le courant « général » I_g consommé et la tension « générale » U_g d'alimentation du système sont utiles pour calculer l'autonomie des piles puisque leur capacité énergétique s'exprime en Ah (ou mAh).

Question 24: Sur le modèle multi physique, justifier le rôle du symbole 1 :

- A) C'est un produit en croix, qui permet de déterminer les valeurs de U et I consommées.
- B) La croix symbolise qu'il y a un contrôle des valeurs à cet endroit.
- C) C'est le symbole de production d'énergie électrique.
- D) C'est le symbole de la multiplication.

Question 25: Sur le modèle multi physique, justifier le rôle du symbole 2 :

- A) C'est un intégrateur car $W = \int P dt$.
- B) C'est une base de temps pour la simulation.
- C) C'est une discrétisation (= classification raisonnée de données).
- D) C'est une équation aux dérivées partielles, $\frac{\partial^2 P}{\partial t^2} - \Delta P + F(P) = 0$

Les données de la simulation sont les suivantes :

- $I_g = 120$ mA puis quand l'écran s'éteint au bout de quelques minutes $I_g = 100$ mA.
- Sur 100 s on observe une consommation $W_g = 145$ J et pour chaque moteur $W_{\text{moteur}} = 2,45$ J.

PILES ALCALINES								
Référence CEI	Tension (V)	capacité (mAh)	Longueur (mm)	Largeur (mm)	Hauteur (mm)	Diamètre (mm)	Poids (gr)	Equivalence
LR03	1,5	1100			44,5	10,5	11	AAA AM4
LR6	1,5	2600			50,5	14,5	23	AA AM3
3LR12	4,5	4400	62	22	67		160	
LR14	1,5	7800			50	26,2	61	C AM2
4LR61	6	500	48,5	9,2	35,6		34	J 7K67
LR20	1,5	16500			61,5	34,2	134	D AM1
6LR61	9	500	26,5	17,5	48,5		46	6AM6 E

Figure 8: Tableau de caractéristiques de piles

Question 26: Conclure sur l'autonomie du télescope :

A) On a une autonomie qui se situe entre 9,2h et 11h.

En effet $\frac{1100}{120} = 9,2$ et $\frac{1100}{100} = 11$

Le cahier des charges n'est pas rempli.

B) On a une autonomie qui se situe entre 9,2h et 11h.

En effet $\frac{1100}{120} = 9,2$ et $\frac{1100}{100} = 11$

Le cahier des charges est rempli.

C) On a une autonomie qui se situe entre 21,7h et 26h.

En effet $\frac{2600}{120} = 21,7$ et $\frac{2600}{100} = 26$

Le cahier des charges n'est pas rempli.

D) On a une autonomie qui se situe entre 21,7h et 26h.

En effet $\frac{2600}{120} = 21,7$ et $\frac{2600}{100} = 26$

Le cahier des charges est rempli.

Question 27: Préciser les éléments qui consomment le plus :

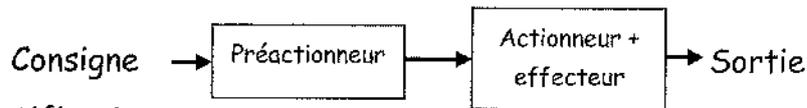
- A) La consommation des moteurs représentant 96.6% de l'énergie totale, ce sont eux qui consomment l'essentiel de l'énergie électrique.
- B) La consommation des moteurs représentant 1,7% de l'énergie totale, ce sont les composants des cartes électroniques ainsi que l'afficheur LCD qui consomment l'essentiel de l'énergie électrique, surtout au niveau de la raquette.
- C) La consommation des moteurs représentant 3,4% de l'énergie totale, ce sont les composants des cartes électroniques ainsi que l'afficheur LCD qui consomment l'essentiel de l'énergie électrique, surtout au niveau de la raquette.
- D) La consommation des moteurs représentant 34% de l'énergie totale, ce sont les composants des cartes électroniques ainsi que l'afficheur LCD qui consomment l'essentiel de l'énergie électrique, surtout au niveau de la raquette.

B4 - Étude de la motorisation axe horizontal (aspect asservissement).

Afin d'assurer le suivi des étoiles le télescope est asservi.

Question 28: Justifier le modèle qui peut être associé :

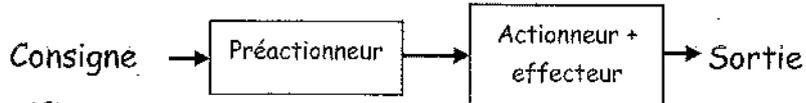
A) schéma :



justification :

La sortie et la consigne sont de même nature et permettent de piloter le télescope.

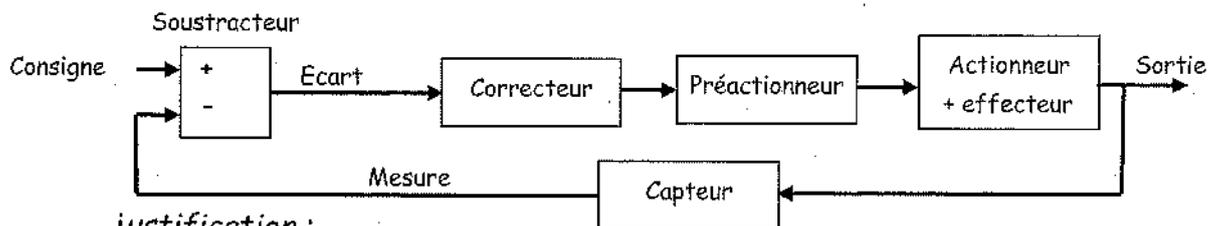
B) schéma :



justification :

La sortie et la consigne sont de même nature.
Un traitement combinatoire permet de piloter le télescope.

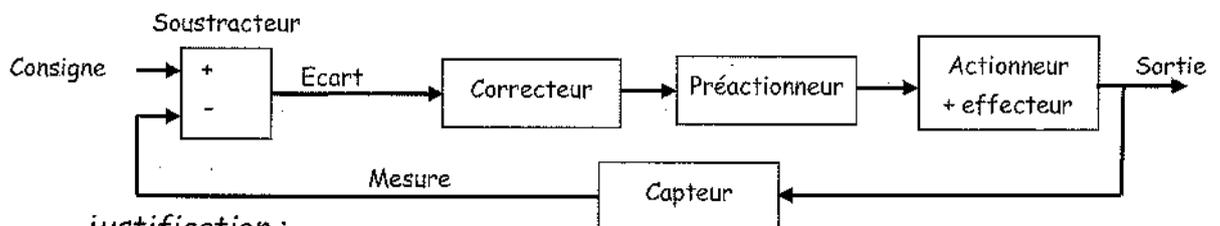
C) schéma :



justification :

La sortie et la consigne sont de même nature.
Le retour de l'information de sortie permet de piloter le télescope, en tenant compte (annulation) des perturbations extérieures.

D) schéma :



justification :

La sortie et la consigne ne sont pas de même nature.
Le retour de l'information de sortie permet de piloter le télescope, en tenant compte (ajout) des perturbations extérieures.

C- vérification du fonctionnement.

Lorsqu'on réalise de la photographie en astronomie, il faut un temps de pause important pour obtenir un peu de lumière exploitable et aboutir à une belle image.

On se propose d'analyser deux images : *Orion.png* et *Orion2.png*

La première est une image brute directement obtenue en sortie de l'appareil photo numérique branchée au télescope tandis que la seconde résulte du traitement d'environ 30 photos, dont la première.



Figure 9 : orion.png [original]

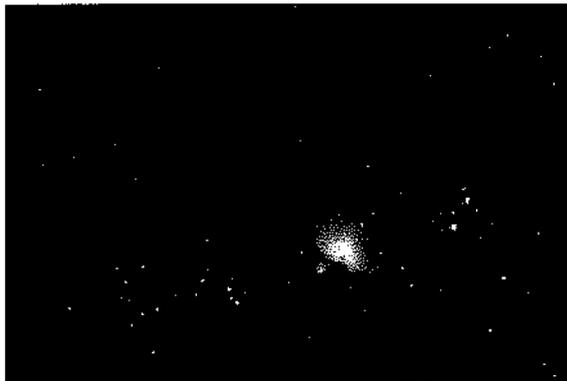


Figure 10: orion2.png
[après traitement d'une trentaine d'images]

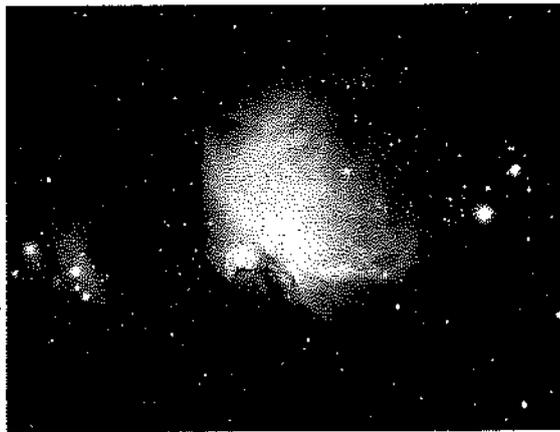


Figure 11 : nébuleuse d'Orion après traitement
source Orion Nebula by Brian Davis SPACE.com

Le codage des pixels utilisé est le codage RGB, 8 bits par couleur (un pixel vert est codé \$00FF00)

Question 29: Préciser le nombre de couleurs que l'on obtient avec ce codage.

- A) 8 couleurs
- B) 256 couleurs
- C) 768 couleurs
- D) 65536 couleurs

Avant de lancer le traitement de l'image et d'appliquer les filtres pour obtenir l'image finale on se propose de vérifier dans un premier temps si l'image est vraiment noire.

Données :

- Image de hauteur h pixels et de largeur l pixels ;
- Les pixels de l'image sont rangés dans un tableau nommé $Pixel[]$, qui contient alors leur code RGB.

Question 30: Indiquer la structure du programme adapté, qui met tous les pixels qui ne sont pas noirs en blanc.

A) Pour ($i=0, i < (l*h), i++$)

{Si ($Pixel [i] \neq \$000000$) Alors $Pixel [i]=\$FFFFFF$;

FindeSi }

Findepour

B) Pour ($i=0, i < (l*h), i++$)

{Si ($Pixel [i] = \$000000$) Alors $Pixel [i]=\$FFFFFF$;

FindeSi }

Findepour

C) Pour ($i=0, i < (l+h), i=i+1$)

{Si ($Pixel [i] = \$000000$) Alors $Pixel [i]=\$FFFFFF$;

FindeSi }

Findepour

D) Pour ($i=0, i < (l*h), i=i+1$)

{Si ($Pixel [i] \neq \$000000$) Alors $Pixel [i]=\$FFFFFF$;

FindeSi }

Findepour

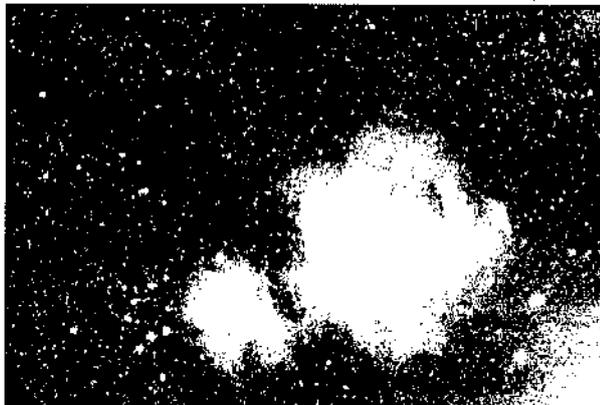


Figure 12 : image de orion.png traité avec "tout ce qui n'est pas noir est blanc"

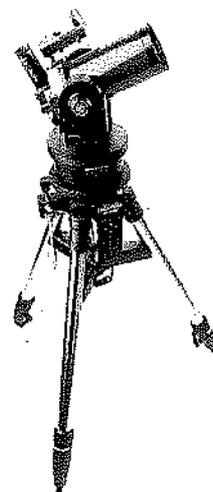
Préambule :

L'observation du ciel a de tout temps été une activité coutumière de l'Homme. Que ce soit en lien avec des croyances puis par curiosité scientifique ou pour des motifs purement pratiques tels que la détermination des saisons et des phases de la lune ou l'orientation nocturne.

1. La problématique de l'observation des astres :

La qualité d'une observation du ciel nocturne repose sur 2 paramètres :

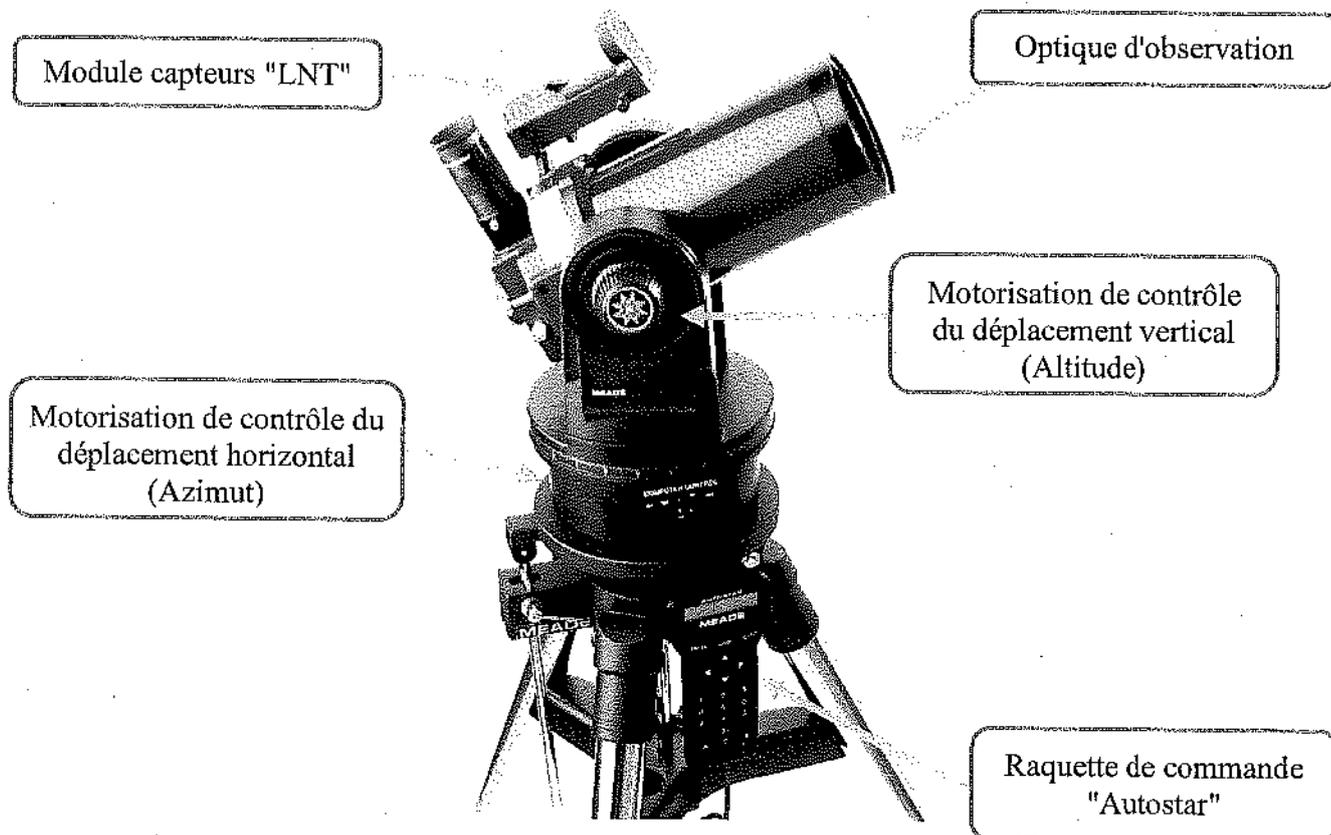
- La quantité de lumière collectée, autrement dit la quantité de photons qui parviennent à l'œil.
- La finesse des images, c'est-à-dire le niveau de détails observables.



2. Le télescope Meade ETX90

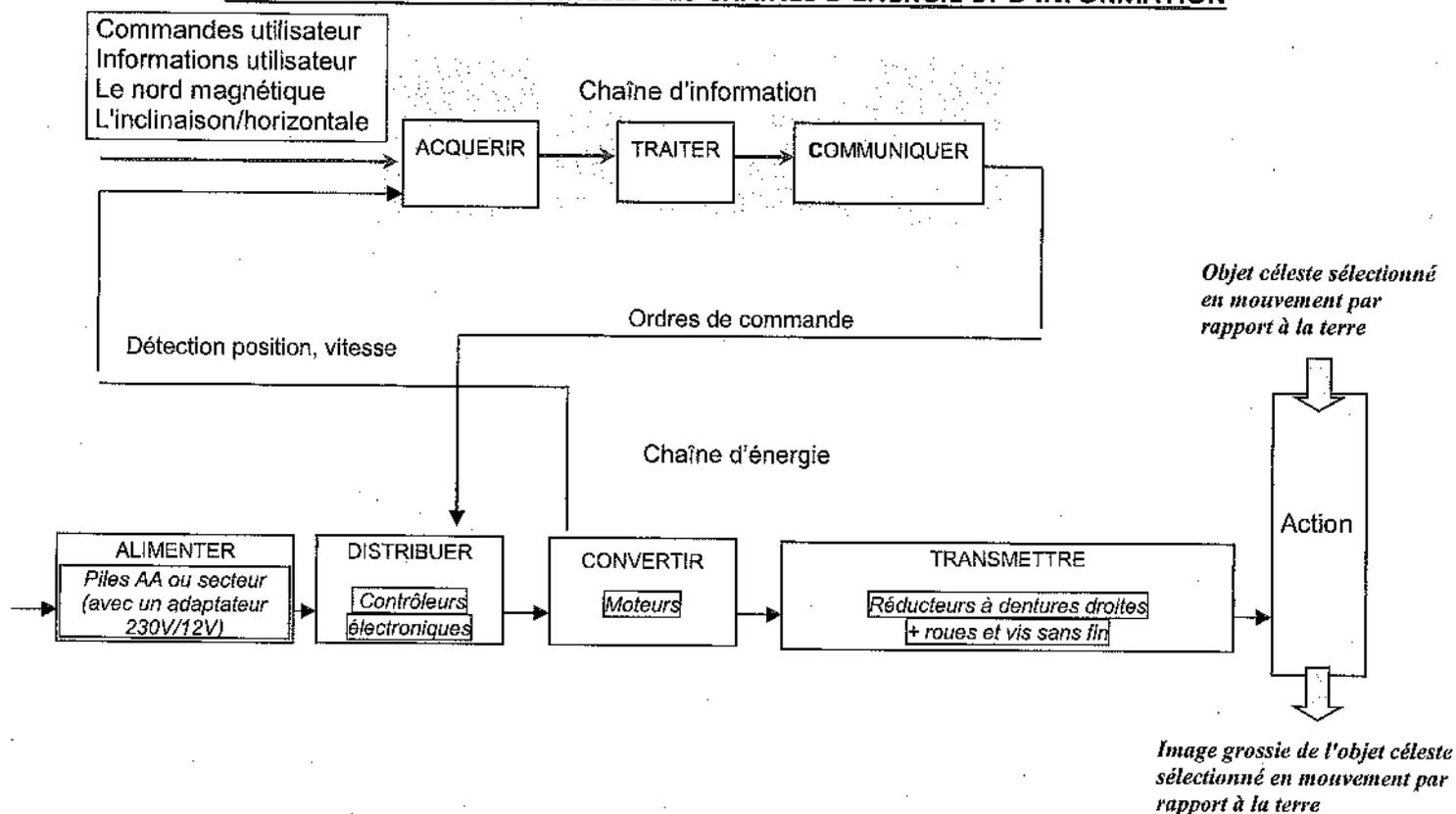
Ce télescope est un produit « grand public », à destination d'astronomes amateurs, caractérisé par sa facilité de mise en œuvre grâce à son alignement simplifié et son suivi automatique. Il est possible d'adapter sur le télescope un boîtier photo, de cette façon, le télescope devient un super téléobjectif.

Photo d'ensemble



APPROCHE FONCTIONNELLE

ARCHITECTURE FONCTIONNELLE DES CHAÎNES D'ÉNERGIE ET D'INFORMATION



CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES GÉNÉRALES TÉLESCOPE MEADE ETX-90PE

Système optique	Maksutov-Cassegrain
Diamètre du miroir primaire	96 mm
Diamètre utile	90 mm
Longueur focale	1250 mm
Rapport d'ouverture	F/D 13,8
Mise au point minimum (approximative)	3,5 m
Pouvoir de résolution	1,3 seconde d'arc
Traitement des miroirs	UHTC
Magnitude stellaire limite (approximative)	11,7
Échelle de l'image	0,48°/centimètre
Grossissement maximum théorique	225 X
Dimensions du tube	10,4 cm (Ø) x 27,9 cm (longueur)
Obstruction du miroir secondaire (Ø.; %)	27,9 mm - 9,6%
Monture	à fourche
Diamètres des cercles	Déc : 88,8 mm ; A.D.: 177,5 mm
SmartFinder	diode laser par projection d'un point rouge sur lentille
Module LNT	haute précision, à oscillateur, correction de la température
Voltage	12 volts courant continu
Entraînement	Moteurs à courant continu sur les 2 axes
Commandes électroniques	9 vitesses sur les 2 axes
Hémisphères d'opération	Nord et Sud
Dimensions du télescope	38 x 18 x 22 cm
Poids du télescope (avec raquette et piles)	3,5 kg
Autonomie approximative des piles :	20 heures
Oculaire fourni en standard	type Super-Plössl série 4000

DIAGRAMME FAST DES FONCTIONS FP1 ET FP2

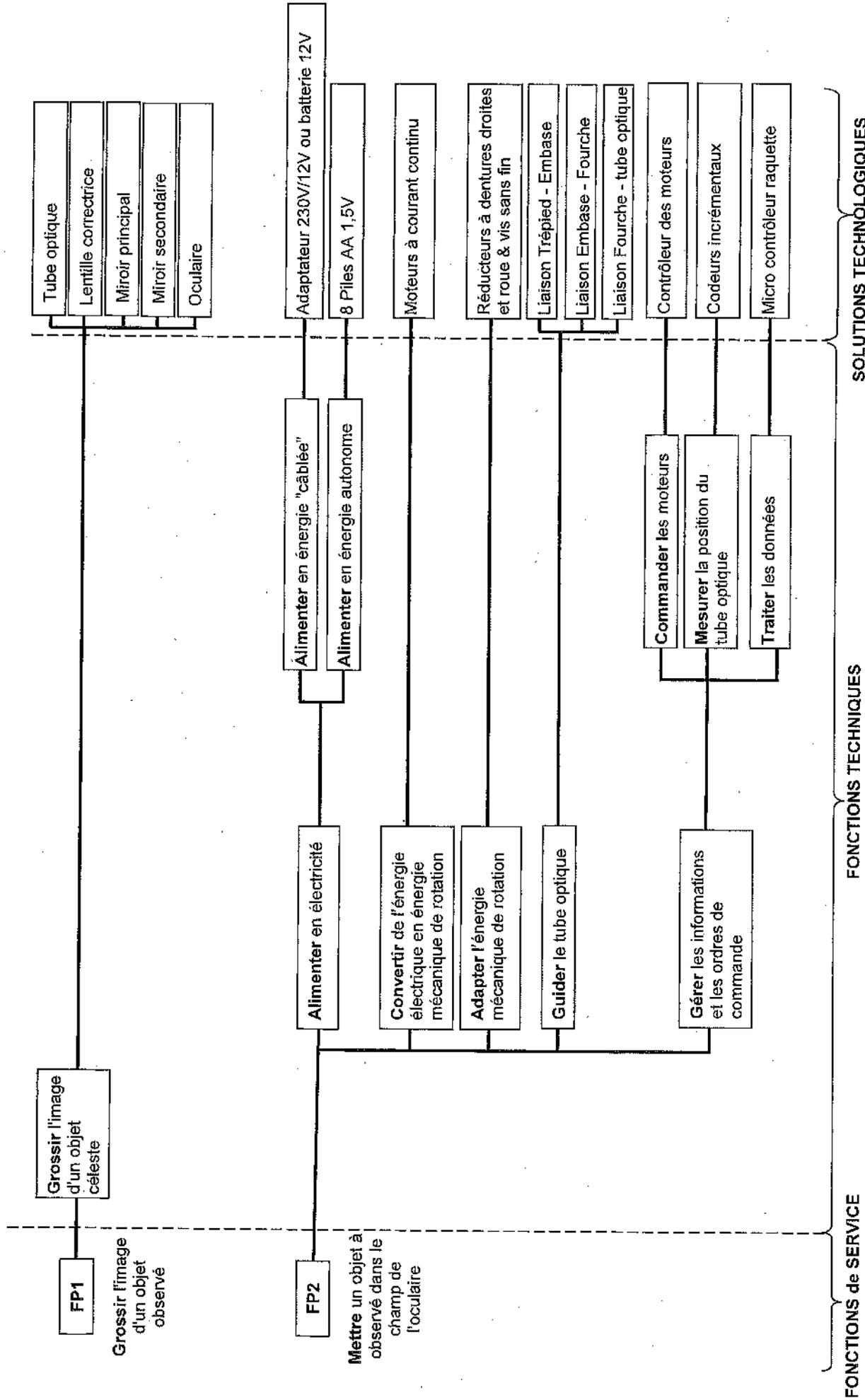
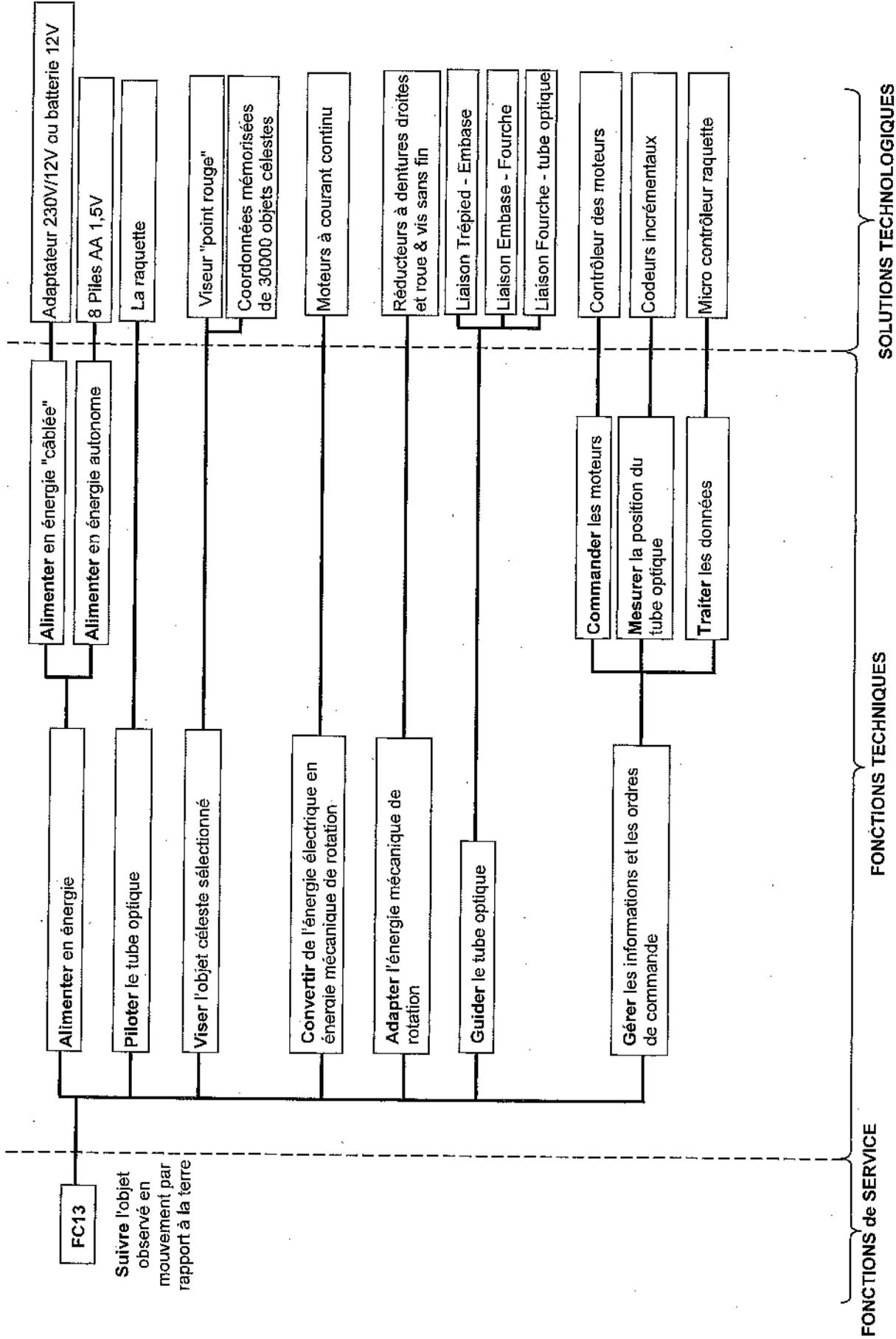
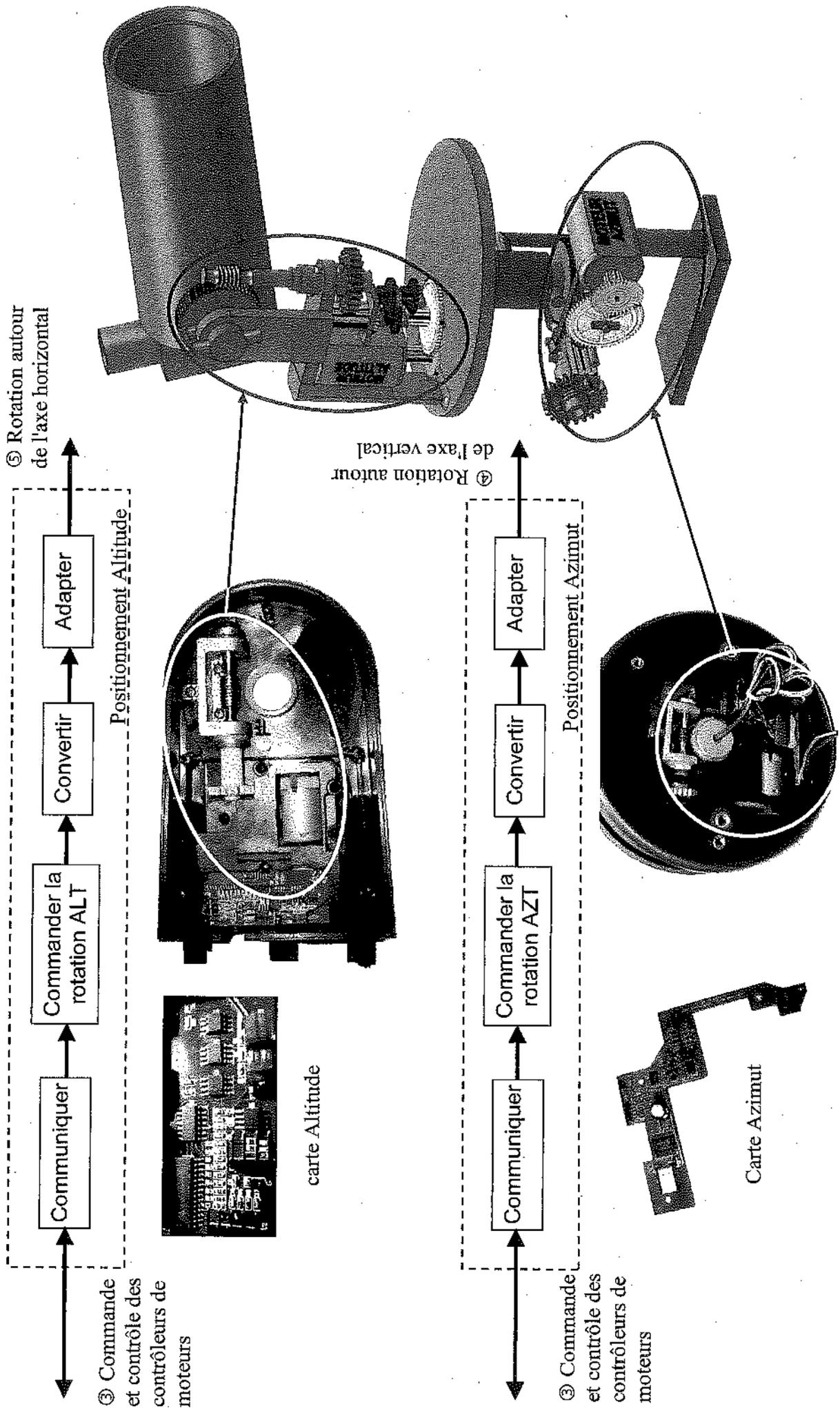


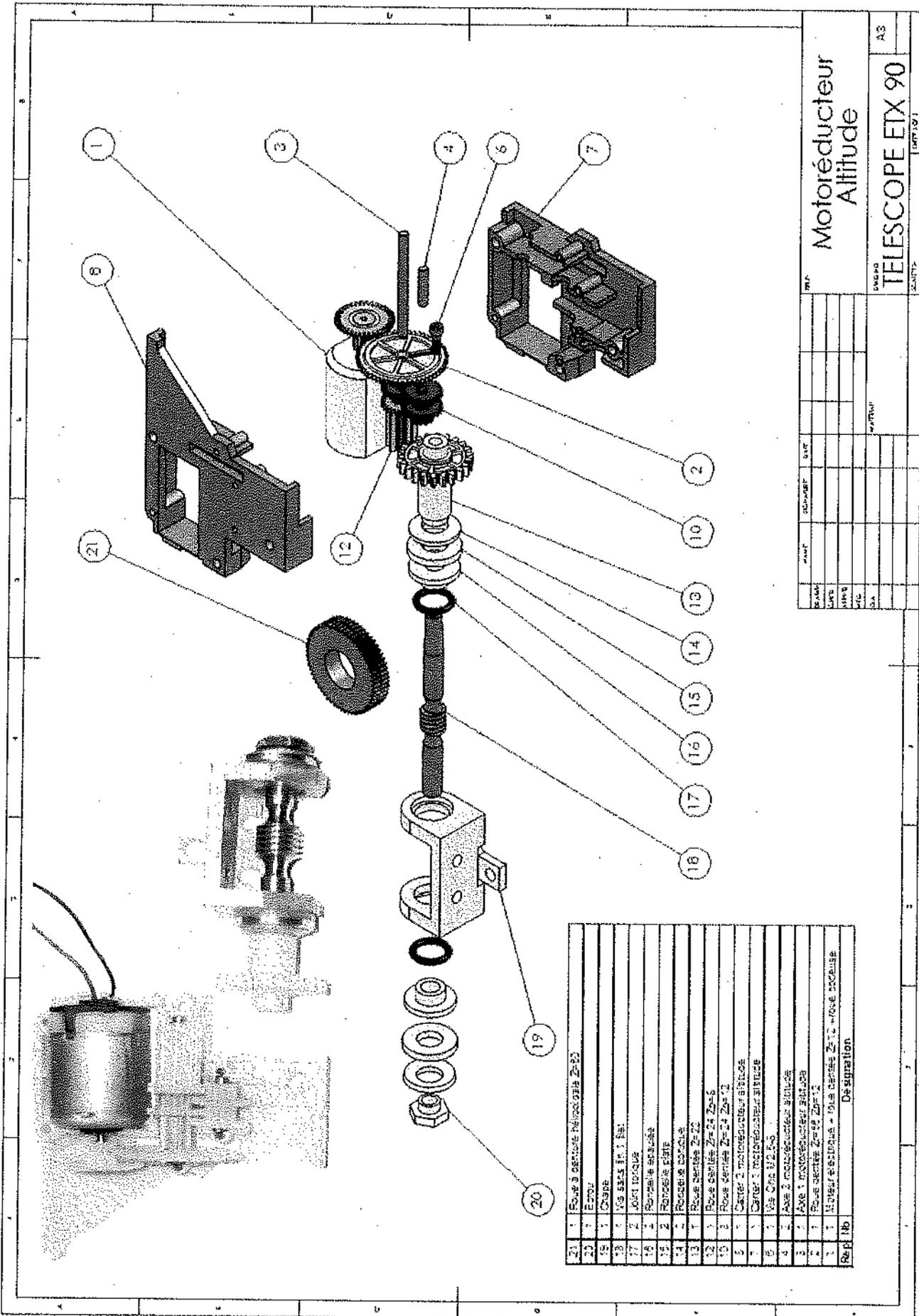
DIAGRAMME FAST DE LA FONCTION FC13



SCHEMA FONCTIONNEL DES POSITIONNEMENTS ALTITUDE ET AZIMUT



APPROCHE MATÉRIELLE : Perspective éclatée du motoréducteur Altitude



MATERIEL		DATE	REF.
DESIGNATION	QUANTITE	DATE	REF.
TELESCOPE ETX 90			
MATERIEL		DATE	REF.
DESIGNATION	QUANTITE	DATE	REF.
TELESCOPE ETX 90			
MATERIEL		DATE	REF.
DESIGNATION	QUANTITE	DATE	REF.
TELESCOPE ETX 90			

Ref. Nb.	Designation
21	Roue 3 dents Helicoidale Z=3
20	ETOU
19	CRAPOT
18	1/8" 4x4 IN. 1 NUT
17	1/8" 4x4 IN. 1 NUT
16	ROUPE EN ALU
15	ROUPE EN ALU
14	ROUPE EN ALU
13	ROUPE EN ALU
12	ROUPE EN ALU
11	ROUPE EN ALU
10	ROUPE EN ALU
9	ROUPE EN ALU
8	ROUPE EN ALU
7	ROUPE EN ALU
6	ROUPE EN ALU
5	ROUPE EN ALU
4	ROUPE EN ALU
3	ROUPE EN ALU
2	ROUPE EN ALU
1	ROUPE EN ALU

APPROCHE MATÉRIELLE : Caractéristiques techniques des moteurs

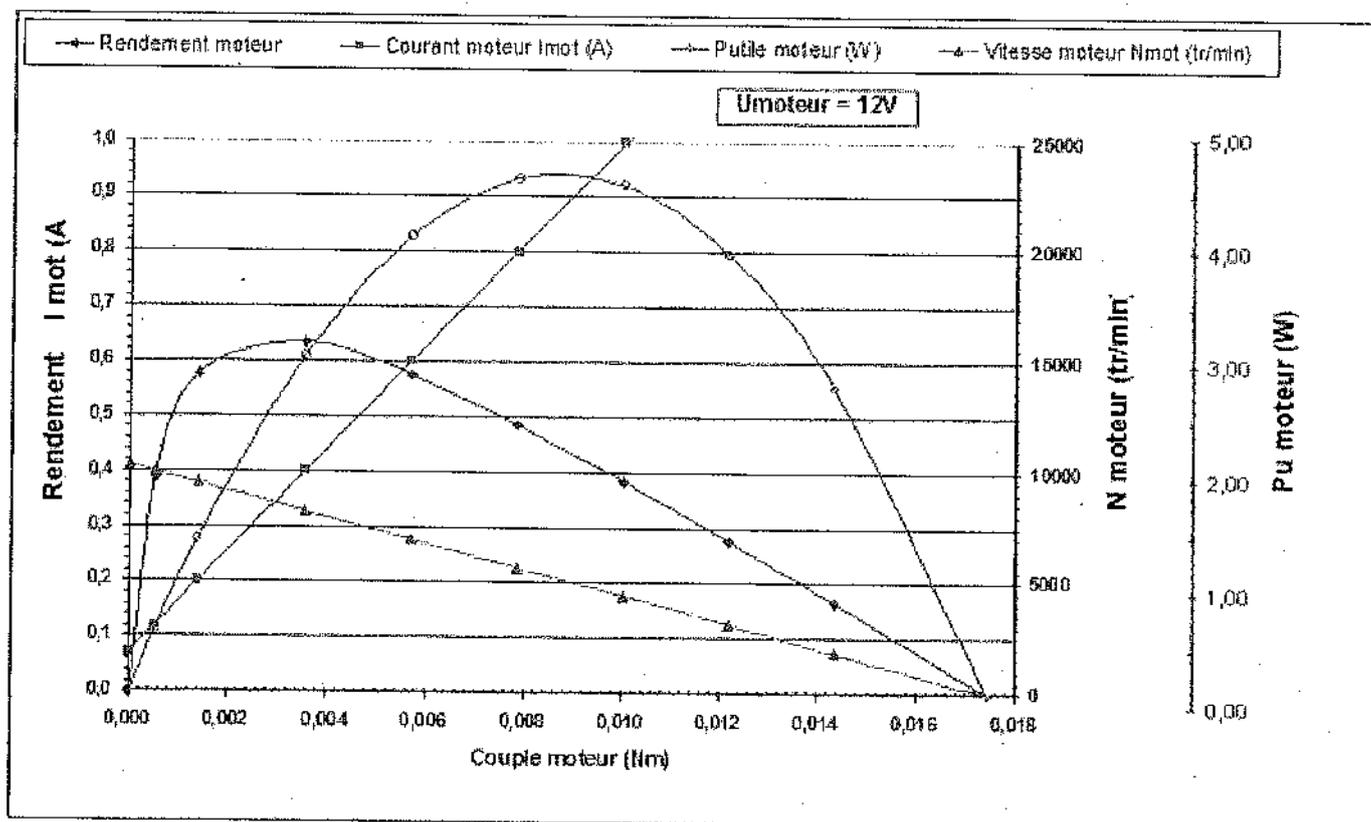
Les données constructeur

SPECIFICATIONS TECHNIQUES

Tension d'alimentation (Ua)	V	12
Vitesse au courant In	tr/mn	8572
Couple au courant In	mNm	4
Courant max permanent (In)	mA	620
Vitesse à vide à Ua à +/- 10%	tr/mn	12232
Courant à vide à +/- 50%	mA	92
Couple de démarrage à Ua	mNm	13
Courant de démarrage à Ua	mA	1691
Constante de couple	mNm/A	8.6
Constante de vitesse	tr/mn/V	1108
Pente vitesse/couple	tr/mn/mNm	915
Vitesse limite	tr/mn	15000
Puissance utile max. à Ua	W	4.3
Rendement maximum	%	53
Constante de temps électromécanique	ms	24
Inertie	gcm ²	3.6
Résistance aux bornes	Ohm	7.1
Inductivité	mH	5.3

Les essais moteur

TENSION	à VIDE (sous Unom)		Au régime nominal (rendement 0,63)				Rotor calé	
	Vitesse	Courant	Vitesse	Courant	Couple	Puissance	Couple	Courant
Nominale	tr/min	A	tr/min	A	mN·m	W	mN·m	A
12V	10000	0,07	8000	0,43	4	3,3	18	1,7



ECOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE

SESSION 2019

**CONCOURS de RECRUTEMENT INTERNE ET EXTERNE DES
TECHNICIENS SUPERIEURS DES ETUDES ET DE L'EXPLOITATION
DE L'AVIATION CIVILE**

(T.S.E.E.A.C)

CONNAISSANCES AERONAUTIQUES

(EPREUVE COMMUNE FACULTATIVE)

Durée : 1 heure

Coefficient : 1 (bonus)

Cette épreuve comporte :

- ⇒ 1 page de garde (recto)
- ⇒ 1 page d'instructions (recto)
- ⇒ 4 pages de texte (recto-verso) de la question 1 à la question 20

**Tout dispositif électronique est INTERDIT
(en particulier l'usage de la calculatrice)**

**ÉPREUVE FACULTATIVE DE
CONNAISSANCES AERONAUTIQUES***A LIRE TRÈS ATTENTIVEMENT*

L'épreuve « facultative de Connaissances Aéronautiques » de ce concours est un questionnaire à choix multiple qui sera corrigé automatiquement par une machine à lecture optique.

- 1) Pour remplir ce QCM, vous devez utiliser un stylo à encre foncée : bleue ou noire et à bille ou feutre. Vous devez **cocher ou noircir** complètement la case en vue de la lecture informatisée de votre QCM.
- 2) Utilisez le sujet comme brouillon et ne retranscrivez vos réponses qu'après vous être relu soigneusement.
- 3) Votre QCM ne doit pas être souillé, froissé, plié, écorné ou porter des inscriptions superflues, sous peine d'être rejeté informatiquement et de ne pas être corrigé.
- 4) Si vous voulez corriger votre réponse, **n'utilisez pas de correcteur** mais indiquez la nouvelle réponse sur la ligne de repentir.
- 5) **Cette épreuve comporte 20 questions.**
- 6) **A chaque question numérotée entre 1 et 20, correspond sur la feuille-réponses une ligne de cases qui porte le même numéro (les lignes de 21 à 80 sont neutralisées). Chaque ligne comporte 5 cases A, B, C, D, E.**

Pour chaque ligne numérotée de 1 à 20, vous vous trouvez en face de 2 possibilités :

- ▶ soit vous décidez de ne pas traiter cette question, *la ligne correspondante doit rester vierge.*
- ▶ soit vous jugez que la question comporte une bonne réponse, *vous devez noircir l'une des cases A, B, C, D.*

Chaque question comporte une seule bonne réponse par question.

QUESTION N°1



Ce symbole

lu sur la carte aéronautique de l'IGN au 1 : 500 000 signifie :

- A – Piste revêtue de plus de 1 000m.
- B – Piste non revêtue.
- C – Piste revêtue de moins de 1 000m.
- D – Hydro-aérodrome.

QUESTION N°2

Combien existe-t-il de BR1A en France hors Outre-Mer :

- A – 3
- B – 4
- C – 5
- D – 6

QUESTION N°3

Vous observez ce symbole  sur une TEMSI, il signifie :

- A – matières radioactives.
- B – chasse neige.
- C – ondes orographiques.
- D – obscurcissement des montagnes.

QUESTION N°4

Dans la zone de votre navigation, vous lisez ce symbole sur votre TEMSI France.



Vous en concluez que :

- A – Il n'y a pas de plafond de nuages, la couverture nuageuse n'est pas OVC.
- B – La base des nuages est à 2500 ft sol.
- C – La base des nuages est à 2500 ft de l'isobare 1013,25 hPa.
- D – La base des nuages est à 2500 ft QNH.

QUESTION N°5

La convection est un mouvement :

- A – Vertical de l'air.
- B – Générateur de stabilité dans l'atmosphère.
- C – Peu significatif dans l'atmosphère.
- D – Horizontal de l'air.

QUESTION N°6

Je prévois une navigation VFR de nuit et je dois déposer un plan de vol :

- A – Je le dépose au moins 30 minutes avant le départ.
- B – Je le dépose au moins 60 minutes avant le départ.
- C – Pour tout vol VFR de nuit, le dépôt de plan de vol ne nécessite aucun délai.
- D – Je le dépose au premier contact auprès d'un organisme de la Circulation Aérienne.

QUESTION N°7

Les classes d'Espace Aérien que l'on peut trouver en France sont :

- A – A,B,C,D,E,F,G.
- B – A,B,C,D,E,G.
- C – A,C,D,E,F,G.
- D – A,C,D,E,G.

QUESTION N°8

A vitesse stabilisée, j'augmente la puissance :

- A – L'avion aura tendance à cabrer.
- B – L'avion aura tendance à piquer.
- C – L'avion aura tendance à décélérer.
- D – Cela n'aura aucun impact.

QUESTION N°9

Dans une CTR de classe D, en vol VFR de nuit l'espacement minimal vis à vis des nuages est :

- A – Horizontalement 5000 m, verticalement 300 m.
- B – Horizontalement 1000 m, verticalement 300 m.
- C – Horizontalement 1500 m, verticalement 300 m.
- D – Nul (hors des nuages).

QUESTION N°10

En rapprochement vers une station au sol à une Vp de 150 kt, vous suivez le radial 075. Le vent étant du 015° pour 30 kt, vous estimez une dérive de :

- A – 10° droite.
- B – 12° droite.
- C – 10° gauche.
- D – 12° gauche.

QUESTION N°11

En espace de classe G, je peux rencontrer :

- A – des VFR uniquement.
- B – des IFR uniquement.
- C – des VFR et des IFR.
- D – des vols en VMC uniquement.

QUESTION N°12

A la Vp de 180kt, mon facteur de base est de :

- A – 0,25
- B – 0,33
- C – 0,4
- D – 0,5

QUESTION N°13

En VFR en espace de classe D, le contrôleur me demande de maintenir un niveau de vol qui ne respecte pas la règle de la semi-circulaire :

- A – Je respecte son instruction, je suis en espace aérien contrôlé.
- B – Je ne respecte pas son instruction, car je ne suis pas conforme à la réglementation.
- C – J'affiche 7500, le contrôleur détourne mon avion en quelque sorte.
- D – Je ne collationne pas son instruction et me dépêche de respecter la réglementation.

QUESTION N°14

La précession mécanique est un phénomène qui impacte :

- A – La boussole.
- B – La bille.
- C – Le conservateur de cap.
- D – L'anémomètre.

QUESTION N°15

L'acronyme CIV signifie :

- A – Centre d'information de vol.
- B – Centre d'identification des vol.
- C – Contrôle d'information de vol.
- D – Contrôle aux instruments de vol.

QUESTION N°16

La hauteur d'un aéronef est de 3 500 m. En pieds, elle sera d'environ :

- A – 9500 ft.
- B – 11000 ft.
- C – 13000 ft.
- D – 8000 ft.

QUESTION N°17

Au second régime :

- A – la vitesse est instable.
- B – la vitesse est stable.
- C – l'avion accélère car il maigrit.
- D – il n'y a aucun risque pour le vol.

QUESTION N°18

Votre RMI indique que vous êtes au cap 192° sur le QDM 275°. Le gisement de la station est de :

- A – 97°.
- B – 83°.
- C – 263°.
- D – 243°.

QUESTION N°19

La bille est :

- A – Un instrument gyroscopique.
- B – Un instrument qui nous renseigne sur la symétrie du vol.
- C – Un instrument toujours couplé à une aiguille.
- D – Dépendant de la pression statique.

QUESTION N°20

Dans l'alphabet aéronautique international, la lettre "F" s'énonce :

- A – FOX.
- B – FIX.
- C – FOXY LADY.
- D – FOXTROT.

ECOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE

SESSION 2019

**CONCOURS de RECRUTEMENT INTERNE ET EXTERNE
DES TECHNICIENS SUPERIEURS DES ETUDES ET DE
L'EXPLOITATION DE L'AVIATION CIVILE**

(T.S.E.E.A.C)

Allemand

(EPREUVE FACULTATIVE)

Durée : 1 heure

Coefficient : 1 (Bonus)

Cette épreuve comporte :

- ⇒ 1 page de garde
- ⇒ 1 page de consignes
- ⇒ 1 page de texte et questions

**Tout dispositif électronique est INTERDIT
(en particulier l'usage de la calculatrice)**

ÉPREUVE FACULTATIVE D'ALLEMAND

- 1) Vous devez composer lisiblement sur les copies avec un stylo à encre foncée : bleue ou noire et à bille ou feutre.
- 2) Les effaceurs correcteurs (comme le tippex) sont interdits car ils peuvent laisser des résidus sur les vitres du scanner lors de la numérisation des copies.
- 3) Numéroté chaque page de composition pour faciliter la correction de la copie (il n'est pas nécessaire de numéroter les pages entièrement blanches) dans la zone prévue en bas à droite de chaque copie.

Par exemple, pour la 6^e page d'une copie comportant 7 pages de composition et une page blanche, numéroter ainsi la page 6 sur 7 :

..6/.7.

- 4) Vous devez composer uniquement sur les supports de composition officiels pour l'épreuve.
- 5) Aucun brouillon ne sera ramassé avec les copies.

Scharfer Blick auf unseren Planeten

1. Auch Deutschland ist, als Teil der europäischen Raumfahrtagentur ESA, mit an Bord der ISS. Mit ihren Sonnensegeln sieht die kolossale Raumstation aus wie eine riesige Libelle. Aber wie sieht die Welt von oben aus?
2. Den scharfen Blick, den die Astronauten auf die Erde haben, auf ihre schönen Landschaften, auf die Städte, die in der Nacht leuchten, erlaubt eine 1,50 Meter hohe Kuppel mit einem Durchmesser von 2,95 Metern. Das 20 Millionen Euro teure Panoramafenster soll in erster Linie Beobachtungszwecken dienen. Zwei Besatzungsmitglieder finden in den gut 4 m² gleichzeitig Platz. Die Besatzung sucht sich allerdings dort beim Anblick der Erde auch Entspannung.
3. Der deutsche Astronaut Alexander Gerst war als Bordingenieur der ISS-Expeditionen 40 und 41 bis zum 10. November 2014 im All. Als dritter deutscher Astronaut auf der ISS, trug seine Mission die Bezeichnung „Blauer Punkt“, nach dem gleichnamigen Foto, das die Erde aus großer Entfernung als „blassblauen Punkt“ zeigt. Gerst wurde danach für April 2018 neu eingeplant, mit einer Langzeitmission von April bis November 2018. Der beliebte, offene, sympathische Geophysiker ist ein begeisterter Wissenschaftler – und Naturfreund.
4. „Um zu erkennen, wie schön die Erde wirklich ist, brauchte ich nur eine Minute“, sagte er, als er im November 2014 von der internationalen Raumstation ISS zurückkehrte. Alle Grenzen, alle Konflikte erschienen ihm aus dieser neuen Perspektive wie ein Sakrileg: „Nur wenn wir gemeinsam handeln, wenn wir uns als die eine Menschheit begreifen, so wie wir sie deutlich aus dem All sehen, können wir die Zukunft gestalten.“

Glossar

das Sonnensegel:	le panneau solaire
scharf :	ici : fin, précis, net
die Besatzung :	l'équipage
gut :	ici : un peu plus de
gleichbenannt:	éponyme
einplanen:	programmer

-
1. Übersetzen Sie den 1. und 2.Paragrafen
 2. Beantworten Sie folgende Frage in etwa 70 Wörtern:
 - a. Welchen französischen Astronauten kann man mit Alexander Gerst vergleichen und warum müssen Astronauten auch Wissenschaftler sein?
 3. Geben Sie das deutsche Gegenteil folgender Wörter an:
 - a. kolossal
 - b. teuer
 - c. erlauben
 - d. Entspannung

ECOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE

SESSION 2019

**CONCOURS de RECRUTEMENT INTERNE ET EXTERNE
DES TECHNICIENS SUPERIEURS DES ETUDES ET
DE L'EXPLOITATION DE L'AVIATION CIVILE**

(T.S.E.E.A.C)

ESPAGNOL

(EPREUVE COMMUNE FACULTATIVE)

Durée : 1 heure

Coefficient : 1 (bonus)

Cette épreuve comporte :

- ⇒ 1 page de garde (recto)
- ⇒ 1 page de consignes (recto)
- ⇒ 2 page de texte (recto)

**Tout dispositif électronique est INTERDIT
(en particulier l'usage de la calculatrice)**

ÉPREUVE FACULTATIVE D'ESPAGNOL

- 1) Vous devez composer lisiblement sur les copies avec un stylo à encre foncée : bleue ou noire et à bille ou feutre.
- 2) Les effaceurs correcteurs (comme le tippex) sont interdits car ils peuvent laisser des résidus sur les vitres du scanner lors de la numérisation des copies.
- 3) Numéroté chaque page de composition pour faciliter la correction de la copie (il n'est pas nécessaire de numéroté les pages entièrement blanches) dans la zone prévue en bas à droite de chaque copie.

Par exemple, pour la 6^e page d'une copie comportant 7 pages de composition et une page blanche, numéroté ainsi la page 6 sur 7 :

..6/.7.

- 4) Vous devez composer uniquement sur les supports de composition officiels pour l'épreuve.
- 5) Aucun brouillon ne sera ramassé avec les copies.

Los vecinos de la Barceloneta denuncian que los apartamentos turísticos están obligando a los vecinos a abandonar el barrio

Una pancarta en el agua en la manifestación de este sábado.

Dos centenares de vecinos del barrio de la Barceloneta han ocupado este sábado por la mañana la playa exigiendo el fin de los apartamentos turísticos y de la especulación inmobiliaria que sufren, a su juicio, por excesos del turismo. Los vecinos, ataviados con camisetas amarillas con el mensaje: “La Barceloneta no está en venta”, han tomado pacíficamente la zona que denominan La Caleta y que separa la playa de la Barceloneta de la de Sant Miquel. Allí, decenas de pancartas en la arena en las que se podía leer: “Vecinos en traspaso. Stop masificación turística”, “la Barceloneta no se vende”, “quiero crecer y jugar en la Barceloneta”, “no queremos pisos turísticos”... Proclamas que se entremezclaban con toallas de bañistas dispuestos a comenzar una jornada de agua salada y sol.

Pepa Picas de la asociación de vecinos de la Òstia alertaba de que la situación en el barrio es preocupante. En agosto de 2014, los vecinos salieron por primera vez a las calles dando un puñetazo sobre la mesa y gritando contra los excesos de un turismo que les ahogaba. “Desde entonces no hemos hecho más que retroceder”, aseguraba Picas. “El barrio está invadido por los pisos turísticos y cada apartamento destinado a esos usos significa un vecino menos”, denunciaba. Para la vecina el “barrio está desconocido, no hay vecinos, no hay comercios...”.

Paz Fernández es una vecina de la calle Pescadors. “Nací en el barrio y cuando me casé me fui a vivir al barrio de Vall d’Hebron. Me separé en 1990 y volví con mis hijos. Después de 27 años pagando religiosamente el alquiler, hace semanas me llegó un burofax. Me dicen que en septiembre tengo que estar fuera de mi piso”, lamentaba Paz Fernández. La vecina paga 500 euros por un piso de unos 50 metros cuadrados. Sabe que el dueño del inmueble quiere duplicar la mensualidad. “Yo cobro 900 euros de pensión. Antes, en el barrio vivíamos con ladrones, drogadictos... intentábamos convivir y lo conseguíamos, pero el turismo lo ha arrasado todo”, denuncia.

Los vecinos comienzan con sus cánticos en contra del turismo. Critican los apartamentos destinados para los visitantes, la inseguridad en las calles, la privatización de algunas partes de la playa. Critican al exalcalde Xavier Trias, que firmó concesiones para que se explotaran económicamente sombrillas y hamacas en la arena y felicitan a Colau por anunciar que en 2018 ya no existirán estos servicios. Aún así, consideran que la maniobra es insuficiente.

Unos manifestantes despliegan una pancarta dentro del mar mientras el tradicional cañón con el que los vecinos descargan su ira en las protestas vecinales vomita un par de sonoros petardos.

Preguntas :

- 1 - Resumir la noticia en 5 líneas , 60 palabras.
- 2 - ¿ Qué problemas plantean los turistas en la Barceloneta?
- 3 - Traducir desde « Una pancarta en el agua en la manifestación ... » hasta « dispuestos a comenzar una jornada de agua salada y sol. »
- 4 - Poner en futuro desde « Los vecinos comienzan con sus cánticos» hasta «consideran que la maniobra es insuficiente. »

ECOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE

SESSION 2019

**CONCOURS DE RECRUTEMENT INTERNE ET EXTERNE
DES TECHNICIENS SUPERIEURS DES ETUDES ET
DE L'EXPLOITATION DE L'AVIATION CIVILE**

(T.S.E.E.A.C)

ITALIEN

(EPREUVE COMMUNE FACULTATIVE)

Durée : 1 heure

Coefficient : 1 (bonus)

Cette épreuve comporte :

- ⇒ 1 page de garde (recto)
- ⇒ 1 page de consignes (recto)
- ⇒ 1 page de texte (recto)

**Tout dispositif électronique est INTERDIT
(en particulier l'usage de la calculatrice)**

ÉPREUVE FACULTATIVE D'ITALIEN

- 1) Vous devez composer lisiblement sur les copies avec un stylo à encre foncée : bleue ou noire et à bille ou feutre.
- 2) Les effaceurs correcteurs (comme le tippex) sont interdits car ils peuvent laisser des résidus sur les vitres du scanner lors de la numérisation des copies.
- 3) Numéroté chaque page de composition pour faciliter la correction de la copie (il n'est pas nécessaire de numéroté les pages entièrement blanches) dans la zone prévuc en bas à droite de chaque copie.

Par exemple, pour la 6^e page d'une copie comportant 7 pages de composition et une page blanche, numéroté ainsi la page 6 sur 7 :

..6/.7.

- 4) Vous devez composer uniquement sur les supports de composition officiels pour l'épreuve.
- 5) Aucun brouillon ne sera ramassé avec les copies.

Venezia non ha paura

Simbolo di accoglienza di tutte le culture, Venezia ha un sorriso per tutti. Arrivano dai posti più sperduti per vederla, per sentirne l'aria e percepire la sua atmosfera magica. E se ne vanno con lo splendore negli occhi e il rimpianto di lasciarla. E c'è chi non la lascia più. Dopo l'arresto dei quattro presunti terroristi, sul ponte di Rialto è comparso uno striscione con la scritta : « Venezia non ha paura ». Se avesse paura dovrebbe sprangere porte e finestre e non lasciare entrare più nessuno neppure la marca. Ma la marea umana che la invade festosamente ogni giorno è inarrestabile, niente la fermerebbe. Venezia difende la sua meravigliosa atipicità, imperturbabile ad ogni minaccia. Venezia non ha paura e anche se ne avesse non la dimostrerebbe. E' troppo orgogliosa della sua storia che ne fa il luogo dove anche chi è disperato puo' trovare conforto solo ammirando la bellezza di un tramonto sulla laguna.

Mariagrazia Gazzato , L'Espresso aprile 2017 .

Tradurre :

Da « Ma la marea umana ».....a « non la dimostrerebbe. »

Domande :

- 1) Perché Venezia affascina tanta gente diversa ?
- 2) Affermare di non avere paura , vi sembra di essere una buona risposta al terrorismo ?

ECOLE NATIONALE DE L'AVIATION CIVILE

SESSION 2019

**CONCOURS DE RECRUTEMENT INTERNE ET EXTERNE
DES TECHNICIENS SUPERIEURS DES ETUDES ET
DE L'EXPLOITATION DE L'AVIATION CIVILE**

(T.S.E.E.A.C)

RUSSE

(EPREUVE COMMUNE FACULTATIVE)

Durée : 1 heure

Coefficient : 1 (bonus)

Cette épreuve comporte :

- ⇒ 1 page de garde (recto)
- ⇒ 1 page de consignes (recto)
- ⇒ 1 page de texte (recto)

**Tout dispositif électronique est INTERDIT
(en particulier l'usage de la calculatrice)**

ÉPREUVE FACULTATIVE DE RUSSE

- 1) Vous devez composer lisiblement sur les copies avec un stylo à encre foncée : bleue ou noire et à bille ou feutre.
- 2) Les effaceurs correcteurs (comme le tippex) sont interdits car ils peuvent laisser des résidus sur les vitres du scanner lors de la numérisation des copies.
- 3) Numéroté chaque page de composition pour faciliter la correction de la copie (il n'est pas nécessaire de numéroté les pages entièrement blanches) dans la zone prévue en bas à droite de chaque copie.

Par exemple, pour la 6^e page d'une copie comportant 7 pages de composition et une page blanche, numéroté ainsi la page 6 sur 7 :

..6/.7.

- 4) Vous devez composer uniquement sur les supports de composition officiels pour l'épreuve.
- 5) Aucun brouillon ne sera ramassé avec les copies.

Уже несколько лет подряд¹ британский изобретатель² и видеоблогер Колин Фурзе создает у себя в мастерской³ безумные изобретения, начиная от микроволновки, на которой можно играть в видеоигры, и заканчивая⁴ рабочим прототипом хOVER-байка⁵ и костюма в стиле Железного человека.

На этот раз он собрал у себя в мастерской истребитель⁶ Кайло Рена TIE Silencer из фильма «Звездные войны: Последние джедаи» — в натуральную величину⁷. Видео подробно рассказывает, как британец работал над проектом, и это действительно впечатляет⁸:

Все материалы для создания истребителя инженер заказывал⁹ на eBay. На создание¹⁰ реплики длиной 14 метров (шириной 7 метров и высотой 4,2 метра) он затратил в общей сложности¹¹ шесть недель.

Фурзе начал с «игрушечной¹²» версии космического корабля¹³ и увеличил ее до нужного размера с помощью ПО для проектирования¹⁴. Затем он и его команда построили каркас корабля, а также добавили крылья и кабину. После этого оставалось покрасить¹⁵.

(Source : <https://hi-tech.mail.ru/news/tie-silencer-postroika/>)

1 Traduire les trois premiers paragraphes en français

2 Traduire en russe en vous servant du vocabulaire dans le texte de l'article

L'inventeur britannique a commencé la construction de la version grandeur nature du vaisseau.

Il a construit une réplique du chasseur de la guerre des étoiles.

Après cela il n'avait plus qu'à le peindre.

3 Répondre en russe aux questions en vous servant des informations contenues dans l'article

Que réussit à faire l'inventeur avec un micro-onde ?

Que montre la vidéo ?

Combien de temps a-t' il passé sur le projet ?

¹ En arrière.

² Inventeur.

³ у себя в мастерской : dans son atelier à domicile.

⁴ Pour finir par...

⁵ Moto volante.

⁶ Chasseur (Avion).

⁷ Grandeur.

⁸ C'est impressionnant, ici on peut traduire par « bluffant ».

⁹ Passer commande.

¹⁰ Création, construction.

¹¹ в общей сложности : En tenant compte de toute les difficultés.

¹² De игрушка : le jouet.

¹³ Vaisseau spatial.

¹⁴ с помощью ПО для проектирования : à l'aide d'un logiciel de Conception Assisté par Ordinateur.

¹⁵ Peindre.