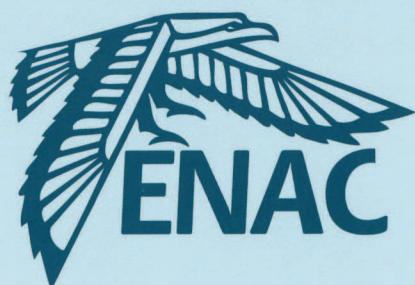


2015



## Annales concours ATPL 2015



La référence aéronautique

[www.enac.fr](http://www.enac.fr)



**CONCOURS DE RECRUTEMENT A  
LA SÉLECTION DU CYCLE  
PRÉPARATOIRE ATPL**

---

**TEST SCIENTIFIQUE**

---

**Durée : 2 heures  
Coefficient : 1**

Cette épreuve comporte :

- 1 page de garde (recto),
- 2 pages (recto-verso) d'instructions pour remplir le QCM,
- 1 page d'avertissement (recto),
- 7 pages de texte (recto-verso) numérotées de 1 à 7

**CALCULATRICE NON AUTORISÉE**

## TEST SCIENTIFIQUE

### A LIRE TRÈS ATTENTIVEMENT

Le test scientifique de ce recrutement est un questionnaire à choix multiple qui sera corrigé automatiquement par une machine à lecture optique.

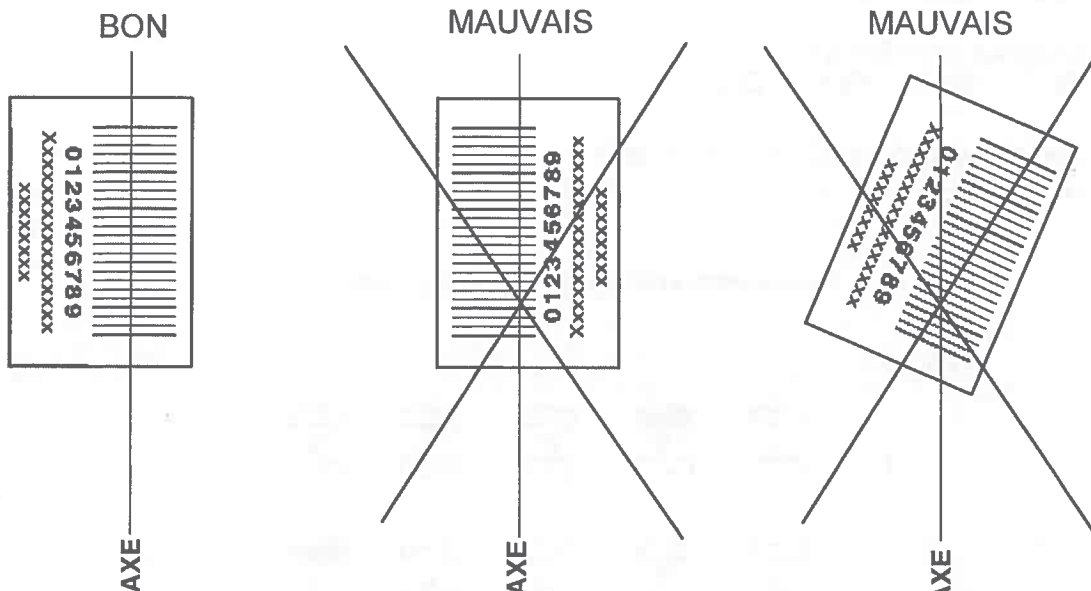
### ATTENTION, IL NE VOUS EST DÉLIVRÉ QU'UN SEUL QCM

- 1) Vous devez coller dans la partie droite prévue à cet effet, l'**étiquette correspondant à l'épreuve que vous passez**, c'est-à-dire épreuve de mathématiques (voir modèle ci-dessous).

### POSITIONNEMENT DES ÉTIQUETTES

Pour permettre la lecture optique de l'étiquette, positionner celle-ci **en position verticale** avec les chiffres d'identification **à gauche** (le trait vertical devant traverser la totalité des barres de ce code).

EXEMPLES :



- 2) Pour remplir ce QCM, vous devez utiliser un **STYLO BILLE** ou une **POINTE FEUTRE** de couleur **NOIRE** et **ATTENTION** vous devez noircir complètement la case en vue de la bonne lecture optique de votre QCM.
- 3) Utilisez le sujet comme brouillon et ne retranscrivez vos réponses qu'après vous être relu soigneusement.
- 4) Votre QCM ne doit pas être souillé, froissé, plié, écorné ou porter des inscriptions superflues, sous peine d'être rejeté par la machine et de ne pas être corrigé.

**Tournez la page S.V.P.**

5) Cette épreuve comporte 20 questions, certaines, de numéros consécutifs, sont liées. La liste des questions liées est donnée au début du texte du sujet.

Chaque question comporte au plus deux réponses exactes.

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 100 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 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

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

Question 3 : Une racine de l'équation  $x^2 - 1 = 0$  est :  
 A) 1    B) 0    C) -1    D) 2

Vous marquerez sur la feuille réponse :

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

**L'usage de calculatrices, de téléphones portables ou de documents personnels n'est pas autorisé.**

## **QUESTIONS LIEES**

**1 à 6**

**7 à 10**

**11 à 17**

**18 à 20**

## Partie 1

On considère une suite géométrique  $(u_n)_{n \in \mathbb{N}}$ , de raison  $q \neq 1$  et de premier terme  $u_0$ .

### Question 1

Pour tout  $n \in \mathbb{N}$ , on a :

- a)  $u_{n+1} = u_n + q$
- b)  $u_{n+1} = q \times u_n$
- c)  $u_{n+1} = q^n \times u_0$
- d)  $u_{n+1} = q^{n+1} \times u_0$

### Question 2

La somme  $S = u_0 + u_1 + \dots + u_n$  des  $(n+1)$  premiers termes de la suite  $(u_n)_{n \in \mathbb{N}}$  est égale à :

- a)  $S = \frac{1-q^n}{1-q}$
- b)  $S = u_0 \frac{1-q^n}{1-q}$
- c)  $S = u_0 \frac{1-q^{n+1}}{1-q}$
- d)  $S = u_0 + n \times q$

### Question 3

On considère une suite  $(v_n)_{n \in \mathbb{N}}$  définie par  $v_{n+1} = v_n^2$  et  $v_0 = 2$

- a) La suite  $(v_n)_{n \in \mathbb{N}}$  est une suite géométrique
- b)  $v_3 = 32$
- c)  $v_3 = 256$
- d)  $v_3 = 64$

### Question 4

Soient  $a$  et  $b$  deux réels strictement positifs.

Parmi les égalités suivantes, quelles sont celles qui sont justes ?

- a)  $\ln(a + b) = \ln(a) \times \ln(b)$
- b)  $\ln(a \times b) = \ln(a) \times \ln(b)$
- c)  $\ln(a \times b) = \ln(a) + \ln(b)$
- d)  $\ln(a^b) = b \ln(a)$

### Question 5

On veut calculer  $S_1 = \ln(v_0 \times v_1 \times v_2 \times v_3 \times v_4 \times v_5)$

On peut écrire :

- a)  $S_1 = \ln(2 \times 2^2 \times 2^4 \times 2^8 \times 2^{16} \times 2^{32})$
- b)  $S_1 = \ln(2 \times 2^2 \times 2^3 \times 2^4 \times 2^5 \times 2^6)$
- c)  $S_1 = (2^0 + 2^1 + 2^2 + 2^3 + 2^4 + 2^5) \ln(2)$
- d)  $S_1 = (\ln(2))^{1+2+4+8+16+32}$

### Question 6

On donne  $\ln(2) \approx 0,7$

Le calcul de  $S_1$  donne :

- a)  $S_1 = (2^6 - 1) \ln(2)$
- b)  $S_1 \approx 178,5$
- c)  $S_1 = 720 \ln(2)$
- d)  $S_1 = \ln(32^{720})$

## Partie 2

### Question 7

On considère l'équation différentielle

$$(E_1) \quad 0,1y'(t) + y(t) = 2 \text{ pour } 0 \leq t \leq 1$$

où  $y(t)$  est une fonction de la variable réelle  $t$ , vérifiant  $y(0) = 0$

La solution  $y(t)$  de cette équation différentielle est :

- a)  $y(t) = e^{-10t} + 2$
- b)  $y(t) = e^{-0,1t} + 2$
- c)  $y(t) = 2e^{-0,1t}$
- d)  $y(t) = 2(1 - e^{-10t})$

### Question 8

On donne  $e^{-1} \approx 0,37$  et  $e^{-10} \approx 0$

On obtient alors :

- a)  $y(0,1) \approx 0,74$
- b)  $y(0,1) \approx 1,26$
- c)  $y(0,1) \approx 2,37$
- d)  $y(1) \approx 2$

### Question 9

On considère l'équation différentielle  $\Rightarrow$

$$(E_2) \quad 0,1y'(t) + y(t) = 0 \text{ pour } t \geq 1$$

où  $y(t)$  est une fonction de la variable réelle  $t$ , vérifiant  $y(1) = 2$

La solution  $y(t)$  de cette équation différentielle est :

- a)  $y(t) = 2(1 - e^{-10t})$
- b)  $y(t) = 2e^{-10(t-1)}$
- c)  $y(t) = 2e^{-10t}$
- d)  $y(t) = e^{-10t} + 2$



**Question 10**

La limite de  $y(t)$  quand  $t$  tend vers  $+\infty$  est égale à :

- a)  $\lim_{t \rightarrow +\infty} y(t) = +\infty$
- b)  $\lim_{t \rightarrow +\infty} y(t) = 2$
- c)  $\lim_{t \rightarrow +\infty} y(t) = 0$
- d)  $\lim_{t \rightarrow +\infty} y(t) = -\infty$

### Partie 3

On considère la fonction  $f$  définie par  $f(x) = \frac{5x^2+3x}{x^2-1}$

#### Question 11

- a) La fonction  $f$  est définie sur  $\mathbb{R}$ .
- b) La fonction  $f$  est définie sur  $] -\infty; 1[ \cup ] 1; +\infty[$ .
- c) La fonction  $f$  est définie sur  $\mathbb{R}^*$ .
- d)  $f(x)$  s'annule pour  $x = 0$  et  $x = -\frac{3}{5}$

#### Question 12

La factorisation de  $P(x) = 3x^2 + 10x + 3$  peut s'écrire :

- a)  $P(x) = (x + 3)(x + \frac{1}{3})$
- b)  $P(x) = (3x + 3)(x + \frac{1}{3})$
- c)  $P(x) = (x + 3)(3x + 1)$
- d)  $P(x) = (3x + 9)(x + \frac{1}{3})$

#### Question 13

La dérivée de  $f(x)$  vaut :

- a)  $f'(x) = \frac{3x^2+10x+3}{(x^2-1)^2}$
- b)  $f'(x) = -\frac{3x^2+10x+3}{(x^2-1)^2}$
- c)  $f'(x) = -\frac{3x^2+10x+3}{x^2-1}$
- d)  $f'(x) = \frac{(x+3)(3x+1)}{(x^2-1)^2}$

#### Question 14

- a) La fonction  $f(x)$  est croissante sur  $\mathbb{R}$
- b) La fonction  $f(x)$  est croissante sur  $[-3; -1[$
- c) La fonction  $f(x)$  est décroissante sur  $]1; +\infty[$
- d) La fonction  $f(x)$  est croissante sur  $] -1; 1[$

### Question 15

La fonction  $f(x)$  peut s'écrire sous la forme :

a)  $f(x) = \frac{4}{1-x} - \frac{1}{1+x} + 5$

b)  $f(x) = \frac{4}{x-1} - \frac{1}{1+x} + 5$

c)  $f(x) = \frac{4}{1+x} + \frac{1}{1-x} + 5$

d)  $f(x) = \frac{4}{x+1} - \frac{1}{x-1} + 5$

### Question 16

Une primitive de  $f(x)$  est :

a)  $F(x) = 4 \ln|x+1| - \ln|x-1| + 5x$

b)  $F(x) = 4 \ln|x+1| - \ln|x-1| - 5x$

c)  $F(x) = 4 \ln|x-1| - \ln|x+1| + 5x$

d)  $F(x) = \ln \frac{|x+1|^4}{|x-1|} + 5x$

### Question 17

On considère l'intégrale  $I = \int_2^4 f(x) dx$

On a alors :

a)  $I = -10 - 5 \ln(3) + \ln(5)$

b)  $I = 10 - 5 \ln(3) + \ln(5)$

c)  $I = 10 - \ln(15) + \ln(5)$

d)  $I = 10 + 5 \ln(3) - \ln(5)$

## Partie 4

On considère les deux nombres complexes suivants :

$$z_1 = 2e^{\frac{2i\pi}{3}} \text{ et } z_2 = 3e^{\frac{4i\pi}{3}}$$

### Question 18

L'écriture algébrique de  $z_1$  est :

- a)  $z_1 = 1 - i\sqrt{3}$
- b)  $z_1 = -1 - i\sqrt{3}$

L'écriture algébrique de  $z_2$  est :

- c)  $z_2 = \frac{3}{2}(-1 + i\sqrt{3})$
- d)  $z_2 = -\frac{3}{2}(1 + i\sqrt{3})$

### Question 19

La partie réelle de  $z = z_2 - z_1$  est :

- a)  $Re(z_2 - z_1) = \frac{1}{2}$
- b)  $Re(z_2 - z_1) = -\frac{1}{2}$

La partie imaginaire de  $z = z_2 - z_1$  est :

- c)  $Im(z_2 - z_1) = -\frac{5\sqrt{3}}{2}$
- d)  $Im(z_2 - z_1) = \frac{5\sqrt{3}}{2}$

### Question 20

Le module de  $z = z_2 - z_1$  est :

- a)  $|z| = |z_2| - |z_1|$
- b)  $|z| = 1$
- c)  $|z| = \sqrt{19}$
- d)  $|z| = 3\sqrt{3}$