

2014



**Annales concours 2014
Cycle préparatoire ATPL**



La référence aéronautique

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.

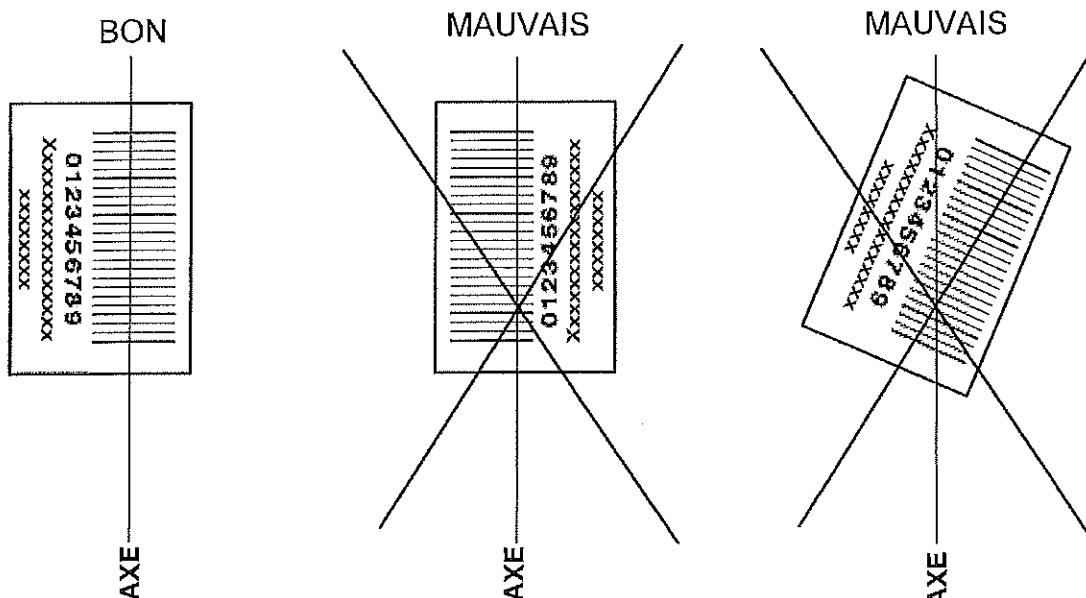
ATTENTION, IL NE VOUS EST DÉLIVRÉ QU'UN SEUL QCM

- 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 5

6 à 9

10 à 12

13 à 17

18 à 20

Partie 1

On considère les intégrales suivantes :

$$K = \int_3^4 \frac{1}{x^2 - 4} dx, \quad L = \int_3^4 \frac{x}{x^2 - 4} dx$$

Question 1 :

On a :

- a) $\frac{x-2}{x^2-4} = \frac{1}{x} - \frac{1}{2}$
- b) $\frac{x-2}{x^2-4} = \frac{1}{x-2}$
- c) $\frac{x-2}{x^2-4} = \frac{1}{x+2}$
- d) $\frac{x-2}{x^2-4} = \frac{x}{x^2-4} - \frac{-2}{x^2-4}$

Question 2 :

Soit $x \in]2; +\infty[$

Une primitive de $f(x) = \frac{x}{x^2-4}$ est :

- a) $F(x) = -\frac{x^2+4}{(x^2-4)^2}$
- b) $F(x) = \frac{1}{2} \ln(x^2 - 4)$
- c) $F(x) = \frac{1}{2} x^2 \ln(x^2 - 4)$
- d) $F(x) = \ln(x) - \frac{x^2}{8}$

Question 3 :

L'intégrale $L = \int_3^4 \frac{x}{x^2-4} dx$ est égale à :

- a) $L = \frac{1}{2} (\ln(12) - \ln(5))$
- b) $L = \ln\left(2\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}}\right)$
- c) $L = \frac{1}{2} \ln(7)$
- d) $L = \ln\left(\frac{7}{2}\right)$

Question 4 :

Soit $I = L - 2K$

On a :

a) $I = \int_3^4 \frac{1}{x+2} dx$

b) $I = \int_3^4 \frac{1}{x-2} dx$

c) $I = \ln\left(\frac{6}{5}\right)$

d) $I = \ln(2)$

Question 5 :

L'intégrale $K = \int_3^4 \frac{1}{x^2-4} dx$ est égale à :

a) $K = \frac{I-L}{2}$

b) $K = \ln\left(\frac{6}{5}\right)$

c) $K = -\frac{1}{2}\ln\left(\frac{6}{5}\right) + \frac{1}{4}\ln\left(\frac{12}{5}\right)$

d) $K = \frac{1}{2}\ln(2)$

Partie 2

Trigonométrie

Question 6 :

On a :

- a) $\cos(a + b) = \cos(a) \cos(b) + \sin(a) \sin(b)$
- b) $\cos(a + b) = \cos(a) + \cos(b)$
- c) $\cos(2a) = 2 \cos(a)$
- d) $\cos(2a) = 1 - 2\sin^2(a)$

Question 7 :

On a :

- a) $\cos\left(\frac{\pi}{4}\right) = 1 - 2\sin^2\left(\frac{\pi}{8}\right)$
- b) $\cos\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{2}$
- c) $\sin\left(\frac{\pi}{8}\right) = \frac{\sqrt{2-\sqrt{2}}}{2}$
- d) $\sin\left(\frac{\pi}{8}\right) = \frac{1}{2}\sin\left(\frac{\pi}{4}\right)$

Question 8 :

On a :

- a) $\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \cos(x)$
- b) $\cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = -\cos(x)$
- c) $\cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \sin(x)$
- d) $\cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = -\sin(x)$

Question 9 :

On a :

- a) $\sin\left(\frac{7\pi}{8}\right) = \frac{\sqrt{-\sqrt{2}+2}}{2}$
- b) $\sin\left(\frac{7\pi}{8}\right) = -\frac{\sqrt{2-\sqrt{2}}}{2}$
- c) $\cos\left(\frac{\pi}{8}\right) = \frac{\sqrt{2}}{2} + 1$
- d) $\cos\left(\frac{3\pi}{8}\right) = \sin\left(\frac{\pi}{8}\right)$

Partie 3

Soit i le nombre complexe tel que $i^2 = -1$.

Soit z le nombre complexe défini par $z = 3 + i\sqrt{3}$

Question 10 :

Le module de z est égal à :

- a) $|z| = 3 + \sqrt{3}$
- b) $|z| = 2\sqrt{3}$

Un argument de z est égal à :

- c) $\text{Arg}(z) = \frac{\pi}{3}$
- d) $\text{Arg}(z) = \frac{\pi}{6}$

Question 11 :

L'écriture exponentielle de z est :

- a) $z = 2\sqrt{3}e^{i\frac{\pi}{3}}$
- b) $z = 2\sqrt{3}e^{i\frac{\pi}{6}}$
- c) $z = 2\sqrt{3}\left(\cos\left(\frac{\pi}{6}\right) + i \sin\left(\frac{\pi}{6}\right)\right)$
- d) $z = 2\sqrt{3}e^{i\frac{\pi}{6}}$

Question 12 :

On peut écrire $z_1 = z^4$ sous la forme :

- a) $z_1 = 144\left(\cos\left(\frac{2\pi}{3}\right) + i \sin\left(\frac{2\pi}{3}\right)\right)$
- b) $z_1 = 2\sqrt{3}e^{i\frac{4\pi}{6}}$
- c) $z_1 = -72 + 72i\sqrt{3}$
- d) $z_1 = 144\left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}i\right)$

Partie 4

On considère la fonction $f(x)$ définie par $f(x) = \frac{x^2 - 5x + 6}{x - 1}$

Question 13 :

L'ensemble des solutions réelles de l'équation $x^2 - 5x + 6 = 0$ est :

- a) $S = \{4; 6\}$
- b) $S = \{-2; -3\}$
- c) $S = \{2; 3\}$
- d) $S = \emptyset$ car le discriminant est négatif

Question 14 :

La fonction $f(x)$ est définie sur l'ensemble :

- a) $]-\infty; 1[\cup]1; 2[\cup]2; 3[\cup]3; +\infty[$
- b) $]-\infty; 1[\cup]1; +\infty[$

La fonction $f(x)$ peut s'écrire

- c) $f(x) = x - 4 - \frac{2}{x-1}$
- d) $f(x) = x - 4 + \frac{2}{x-1}$

Question 15 :

La dérivée de $f(x)$ est égale à :

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

La dérivée de $f(x)$ s'annule pour :

- c) $x = 1$
- d) $x = 1 - \sqrt{2}$

Question 16 :

La fonction $f(x)$ est :

- a) décroissante sur l'intervalle $]-\infty; 1 - \sqrt{2}]$
- b) croissante sur l'intervalle $]-\infty; 1 - \sqrt{2}]$
- c) décroissante sur l'intervalle $[1 - \sqrt{2}; 1[$
- d) croissante sur l'intervalle $[1 - \sqrt{2}; 1[$

Question 17 :

On a :

- a) $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 0$
- b) $\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = +\infty$
- c) $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -\infty$
- d) $f(1 - \sqrt{2}) = -3 - 2\sqrt{2}$

Partie 5

On considère les suites (u_n) et (v_n) définies par :

$$\begin{cases} u_0 = -2 \\ u_{n+1} = \frac{2}{3}u_n - 1 \end{cases} \quad \text{et} \quad v_n = u_n + 3$$

Question 18 :

On a :

- a) $u_1 = -\frac{7}{3}$
- b) $v_1 = -1$
- c) $v_2 = -\frac{2}{3}$
- d) $v_2 = \frac{2}{3}v_1$

Question 19 :

- a) La suite (v_n) est une suite arithmétique de raison 3
- b) La suite (v_n) est une suite géométrique de raison $\frac{2}{3}$
- c) $\lim_{n \rightarrow +\infty} v_n = 0$
- d) $\lim_{n \rightarrow +\infty} v_n = +\infty$

Question 20 :

On a :

- a) $v_n = \left(\frac{2}{3}\right)^n$
- b) $v_0 + v_1 + v_2 + v_3 + v_4 + v_5 = 3\left(1 - \left(\frac{2}{3}\right)^5\right)$
- c) $v_0 + v_1 + v_2 + v_3 + v_4 + v_5 = 3\left(1 - \left(\frac{2}{3}\right)^6\right)$
- d) $v_0 + v_1 + v_2 + v_3 + v_4 + v_5 = 6\left(\frac{2}{3}\right)^6$

