



Veillez à bien noircir les cases. Chaque question a une seule bonne réponse. Chaque question rapporte 2 points si la réponse est correcte, -1 point si la réponse est incorrecte, 0 point si absence de réponse. On pourra enlever des points si les cases sont mal noircies.

Codez votre numéro d'étudiant ci-contre → et écrivez votre nom et prénom ci-dessous:

Nom et prénom :
.....

0 0 0 0 0 0 0 0
1 1 1 1 1 1 1 1
2 2 2 2 2 2 2 2
3 3 3 3 3 3 3 3
4 4 4 4 4 4 4 4
5 5 5 5 5 5 5 5
6 6 6 6 6 6 6 6
7 7 7 7 7 7 7 7
8 8 8 8 8 8 8 8
9 9 9 9 9 9 9 9

Attention à ne pas vous tromper, toute erreur invalide la copie !

Question 1 Soit $f : \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ une fonction. A quoi équivaut " $\exists x_1 \in \mathbf{R} \exists x_2 \in \mathbf{R} x_1 \neq x_2$ et $f(x_1) = f(x_2)$ " ?

- f n'est pas injective
- f est injective
- f n'est pas surjective
- f est surjective

Question 2 Soient E et F deux ensembles finis et $f : E \rightarrow F$ une fonction surjective. Alors

- $E \cap F = \emptyset$
- $\text{card}(E) \geq \text{card}(F)$
- $\text{card}(E) \leq \text{card}(F)$
- $\text{card}(E) = \text{card}(F)$

Question 3 Soient P et Q deux assertions. Dans quel cas est-ce que l'assertion $P \implies Q$ est fausse ?

- P est vraie et Q est fausse
- P est vraie et Q est vraie
- P est fausse et Q est vraie
- P est fausse et Q est fausse

Question 4 Soit $f : \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ une fonction. A quoi équivaut " $\forall y \in \mathbf{R} \exists x \in \mathbf{R} f(x) = y$ " ?

- f n'est pas surjective
- f est surjective
- f est injective
- f n'est pas injective

Question 5 Soit $f : \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ une fonction. Quelle est la négation de l'énoncé " $\forall x \in \mathbf{R} \exists y \in \mathbf{R} f(y) \geq x$ " ?

- $\exists y \in \mathbf{R} \forall x \in \mathbf{R} f(y) < x$
- $\forall y \in \mathbf{R} \exists x \in \mathbf{R} f(y) < x$
- $\exists x \in \mathbf{R} \forall y \in \mathbf{R} f(y) < x$
- $\forall x \in \mathbf{R} \exists y \in \mathbf{R} f(y) < x$

Question 6 Laquelle de ces écritures définit une fonction bijective de \mathbf{R}^* dans \mathbf{R}^* ?

- $x \mapsto \exp(x)$
- $x \mapsto x + 1$
- $x \mapsto \frac{1}{x^2}$
- $x \mapsto \frac{2}{x}$

Question 7 Soient P et Q deux assertions. Quelle assertion équivaut à $P \implies Q$?

- $\text{non}(Q) \implies \text{non}(P)$
- $\text{non}(P) \implies Q$
- $\text{non}(P) \implies \text{non}(Q)$
- $P \implies \text{non}(Q)$

Question 8 Soient les fonctions de \mathbf{R} dans \mathbf{R} définies par $f : x \mapsto 2x$ et $g : x \mapsto \cos(x)$. Quelle est la fonction $f \circ g$?

- $x \mapsto 2x \cos(2x)$
- $x \mapsto 2 \cos(x)$
- $x \mapsto 2x \cos(x)$
- $x \mapsto \cos(2x)$

Question 9 Soit $n \in \mathbf{N}$. Que vaut $\sum_{k=0}^n 3^k$?

- $\frac{1}{2}(3^n - 1)$
- $3^n - 1$
- $\frac{1}{2}(3^{n+1} - 1)$
- $\frac{1}{2}(3^{n-1} - 1)$

Question 10 Quel énoncé est correct pour toute fonction $f : \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$ et toutes parties A, B de \mathbf{R} ?

- $f(A \cap B) = f(A) \cap f(B)$
- $f(A) = B$
- $f^{-1}(A \cap B) = f^{-1}(A) \cap f^{-1}(B)$
- $(f(A) = f(B)) \implies (A = B)$