

Séminaire CAML
QCM n° 5
jeudi 18 septembre 2025

1. Que contient le résultat de l'évaluation de la phrase suivante ?

```
let f x y =
  match (x, y) with
    (a, b) when a > b -> false
  | (a, b) -> true
  | _ -> failwith "error: invalid tuple";;
```

- (a) val f : 'a -> 'a -> bool = <fun> /
- (b) val f : ('a * 'a) -> bool = <fun>
- (c) Warning ... : this match case is unused. /
- (d) Warning ... : this pattern-matching is not exhaustive.
- (e) Une erreur.

2. Que contient le résultat de l'évaluation de la phrase suivante ?

```
let f a (b, c) = match (a, b, c) with
  (false, _, _) -> false
  | (true, a, b) when a = b -> true
  | (_, _, a) -> a ;;
```

- (a) val f : bool * bool * bool -> bool = <fun>
- (b) val f : bool -> bool * bool -> bool = <fun>/
- (c) Warning ... : this match case is unused.
- (d) Warning ... : this pattern-matching is not exhaustive.
- (e) Une erreur.

3. Qu'affiche la fonction suivante appelée avec f 5 ?

```
let rec f n = match n with
  0 -> ()
  | x when n mod 2 = 0 -> print_int n; f (n - 1)
  | n -> f (n - 1) ; print_int n ;;
```

- (a) 53124
- (b) 12345
- (c) 54321
- (d) 42135 /
- (e) Rien, la fonction ne s'arrête pas !

4. Que calcule la fonction suivante appelée avec f n ($n \geq 1$) ?

```
let rec f n = match n with
  | 0 -> 0
  | n -> f (n - 1) + n * n ;;
```

- (a) $2n!$
- (b) $(2n)!$
- (c) $\sum_{i=0}^n 2i$
- (d) $\sum_{i=0}^n i^2 /$
- (e) Rien, la fonction ne s'arrête pas !

5. Quel sera le dernier résultat après évaluations successives des phrases suivantes ?

```
let rec f x k = match x with
| 0 -> 1
| x -> f (x + k) k - x ;;
```

```
f (-8) 2 ;;
```

- (a) -21
- (b) -19
- (c) 19
- (d) 21 ✓
- (e) Rien, la fonction ne s'arrête pas !

6. Quel sera le dernier résultat après évaluations successives des phrases suivantes ?

```
let rec f a b =
  if a < 0 || b < 0 then
    0
  else
    if a < b then
      f (b - a) a - 1
    else
      f a (a - b) + 1 ;;
```

```
f 15 5 ;;
```

- (a) - : int = 1
- (b) - : int = 0
- (c) - : int = -1
- (d) - : int = 10
- (e) Rien, la fonction ne s'arrête pas ! ✓

7. Quel sera le dernier résultat après évaluations successives des phrases suivantes ?

```
let rec g n k =
  if k = 0 then
    0
  else
    if n mod 2 = 0 then
      n + g (n - 1) (k - 1)
    else
      n * g (n - 1) k ;;
```

```
g 3 1 ;;
```

- (a) - : int = 6 ✓
- (b) - : int = -10
- (c) - : int = 3
- (d) - : int = 1
- (e) Rien, la fonction ne s'arrête pas !

8. Quel sera le dernier résultat après évaluations successives des phrases suivantes ?

```
let rec f n k =
  if k = 0 then
    1
  else
    if n mod k = 0 then
      1 + f (n - k) k
    else
      f n (k - 1) ;;

f 15 5 ;;
```

- (a) - : int = 3
- (b) - : int = 1
- (c) - : int = 0
- (d) - : int = 4
- (e) Rien, la fonction ne s'arrête pas! ✓

9. Pour quelles valeurs de n l'appel h n ne s'arrête pas ?

```
let rec h n =
  if n = 0 then
    h 2
  else
    if n mod 2 = 1 then
      1
    else
      h (n - 2) + 1 ;;
```

- (a) n = 0 ✓
- (b) n = 1
- (c) n = 1234567890 ✓
- (d) n = 123456789
- (e) La fonction s'arrête tout le temps.

10. Combien d'appels à f seront effectués avec f 3 (f 3 compris) ?

```
let rec f n =
  if n <= 1 then
    n
  else
    2 * f (n - 1) + f (n - 1) ;;
```

- (a) 3
- (b) 4
- (c) 7 ✓
- (d) 14
- (e) Une infinité.

QCM 5

jeudi 18 septembre

Question 11

On considère la fonction $f : \llbracket 0, 6 \rrbracket \rightarrow \llbracket 0, 10 \rrbracket$ dont le tableau de valeurs est le suivant :

x	0	1	2	3	4	5	6
$f(x)$	1	4	2	8	2	4	2

On a

- a. $f(\llbracket 0, 6 \rrbracket) = \llbracket 1, 8 \rrbracket$
- b. $f(\llbracket 0, 6 \rrbracket) \subset \{0, 1, 2, 3, 4, 8\}$ ✓
- c. $f^{-1}(\{1, 2\}) = \{0, 2\}$
- d. $\{2, 3, 4\} \subset f^{-1}(\{2, 8\})$ ✓
- e. Aucune des autres réponses

Question 12

On considère la fonction $f : \llbracket 0, 6 \rrbracket \rightarrow \llbracket 0, 10 \rrbracket$ dont le tableau de valeurs est le suivant :

x	0	1	2	3	4	5	6
$f(x)$	1	4	2	8	2	4	2

On a

- a. f est injective, non surjective.
- b. f est surjective, non injective.
- c. f est bijective.
- d. f n'est ni injective, ni surjective.

Question 13

Soient E et F deux ensembles et $f : E \rightarrow F$. On dit que f est injective si :

- a. $\forall (x, x') \in E^2, x = x' \implies f(x) = f(x')$
- b. $\forall (x, x') \in E^2, x \neq x' \implies f(x) = f(x')$
- c. $\forall y \in F, \exists x \in E$ tel que $y = f(x)$.
- d. $\forall x \in E, \exists y \in F$ tel que $y = f(x)$.
- e. Aucune des autres réponses

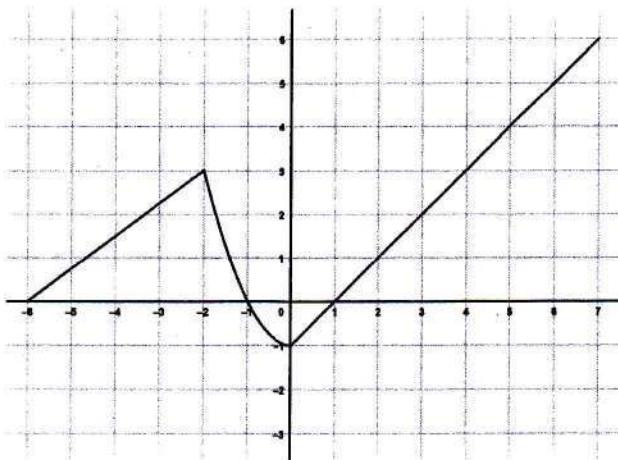
Question 14

Soient E et F deux ensembles et $f : E \rightarrow F$. On dit que f est surjective si :

- a. $\forall (x, x') \in E^2, x = x' \implies f(x) = f(x')$
- b. $\forall (x, x') \in E^2, x \neq x' \implies f(x) \neq f(x')$
- c. $\forall y \in F, \exists x \in E$ tel que $y = f(x)$.
- d. $\forall x \in E, \exists y \in F$ tel que $y = f(x)$.
- e. Aucune des autres réponses

Question 15

On considère la fonction $f : [-6, 7] \rightarrow [-3, 6]$ dont le graphe est le suivant :



- a. f est injective de $[-6, 7]$ vers $[-3, 6]$.
- b. f est injective de $[-2, 7]$ vers $[-3, 6]$.
- c. f est surjective de $[-6, 7]$ vers $[-3, 6]$.
- d. f est surjective de $[-1, 7]$ vers $[-1, 6]$.
- e. Aucune des autres réponses

Question 16

Cochez la(les) bonne(s) réponse(s)

- a. Le domaine de définition de $x \mapsto \arctan(x)$ est $]0, +\infty[$
- b. $\arctan(0) = 0$
- c. $\arctan(1) = 0$
- d. Pour trouver $\arctan(x)$, on cherche l'unique $y \in]0, 2\pi[$ tel que $x = \tan(y)$
- e. Aucune des autres réponses

Question 17

Soient E un ensemble et \mathcal{R} une relation définie sur E . Cochez la(les) définition(s) correcte(s)

- a. \mathcal{R} est réflexive si : $\forall x \in E, x \mathcal{R} x$
- b. \mathcal{R} est symétrique si : $\forall (x, y) \in E^2, x \mathcal{R} y$ et $y \mathcal{R} x$
- c. \mathcal{R} est antisymétrique si : $\forall (x, y) \in E^2, x \mathcal{R} y, y \mathcal{R} x$ et $x = y$
- d. \mathcal{R} est transitive si : $\forall (x, y, z) \in E^3, x \mathcal{R} y$ et $y \mathcal{R} z \implies x \mathcal{R} z$
- e. Aucune des autres réponses

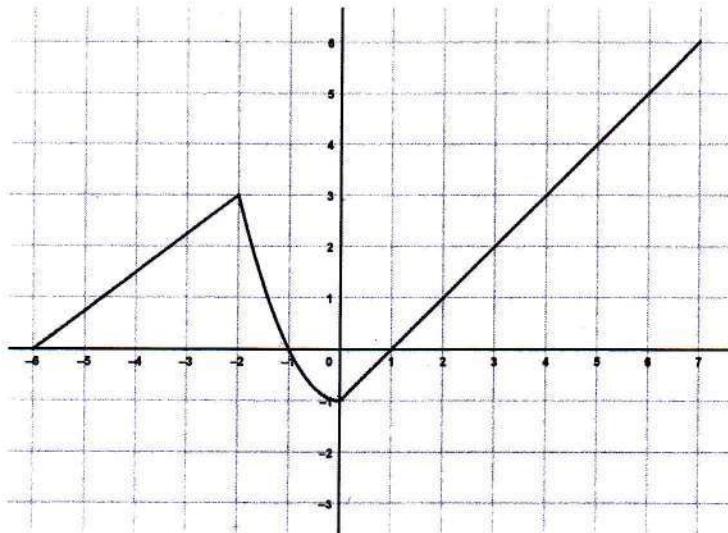
Question 18

Dans $E = \mathbb{R}$, on définit la relation \mathcal{R} par : $\forall (x, y) \in E^2, x \mathcal{R} y \iff x^2 - y^2 = x - y$. On a

- a. $3 \mathcal{R} -2$
- b. $-2 \mathcal{R} 2$
- c. \mathcal{R} est réflexive.
- d. Aucune des autres réponses

Question 19

On considère la fonction f définie sur $[-6, 7]$ dont le graphe est le suivant :



On a

- a. $f^{-1}(\{0\}) = \{-1\}$
- b. $f(\{-1\}) = \{0\}$
- c. $f^{-1}([-1, 3]) = [-2, 4]$
- d. $f^{-1}([-2, -1]) = \emptyset$
- e. Aucune des autres réponses

Question 20

Pour tous entiers naturels a et b non nuls, la fraction $F = \frac{\frac{1}{a}}{\frac{1}{b} + \frac{1}{a}}$ est égale à

- a. $\frac{b+a}{a}$
- b. $b+1$
- c. $\frac{1}{a+1}$
- d. $\frac{b}{a+b}$
- e. Aucune des autres réponses