

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  $f : \llbracket 0, 6 \rrbracket \longrightarrow \llbracket 0, 10 \rrbracket$  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  $f : \llbracket 0, 6 \rrbracket \longrightarrow \llbracket 0, 10 \rrbracket$  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 ✓

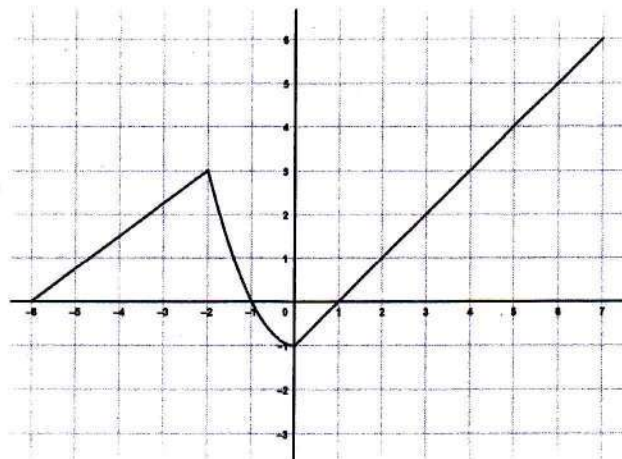
### Question 14

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

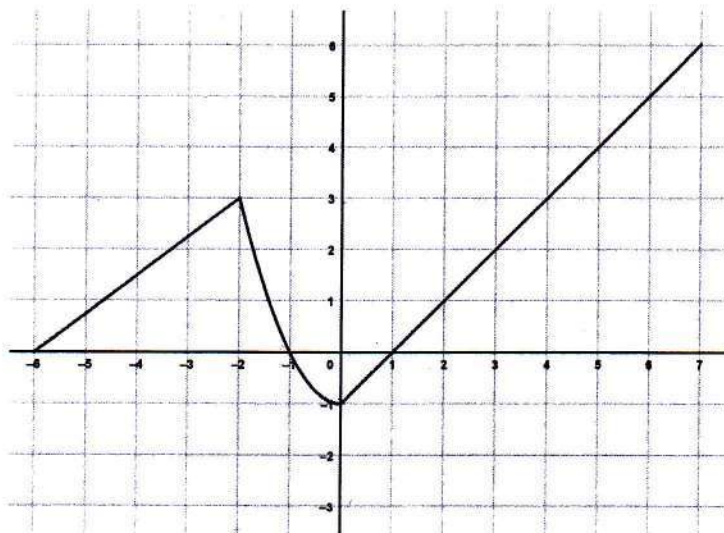
### Question 18

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