

QCM du 30 janvier 2026

Durée : 25 minutes

Documents autorisés : OUI ☐ NON ☒Calculatrice autorisée : OUI ☐ NON ☒**Important :**

Les questions faisant apparaître le symbole ♣ peuvent présenter aucune, une ou plusieurs bonnes réponses. Les autres questions ont une unique bonne réponse.

Les réponses seront données dans la feuille de réponse (à la fin du sujet).

**Corrigé**

Un corrigé sera disponible sur <http://utbmjb.chez-alice.fr/Polytech/index.html>

**Chapitre 11, section 11.2****Question 1** On dit que la suite  $(u_n)_{n \in \mathbb{N}}$ , à valeurs réelles, est convergente et a pour limite  $l \in \mathbb{R}$  ssi

$$\exists N \in \mathbb{N}, \quad \forall \varepsilon > 0, \quad \forall n \in \mathbb{N}, \quad (n \geq N \implies |u_n - l| \leq \varepsilon).$$

Cette assertion est

☒ fausse. ☐ bonne.**Explication :** Voir la définition 11.1 du cours et prendre gare à l'ordre des quantificateurs et des prédicats.**Question 2 ♣** Une suite à valeurs complexes est convergente ssi

- |                                                                                          |                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> sa partie réelle et sa partie imaginaire convergent. | <input type="checkbox"/> son module ou son argument converge.   |
| <input type="checkbox"/> sa partie réelle ou sa partie imaginaire converge.              | <input type="checkbox"/> Aucune de ces réponses n'est correcte. |
| <input checked="" type="checkbox"/> son module et son argument convergent.               |                                                                 |

**Explication :** Voir le lemme 11.2 du cours. Il est de même pour le module et son argument. Attention, cependant, à prendre la convergence de l'argument "modulo- $2\pi$ ".**Question 3 ♣** La somme de deux suites monotones est☐ monotone. ☐ non monotone. ☒ Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Explication :** C'est vrai seulement si elles sont toutes les deux croissantes ou toutes les deux décroissantes. Si par exemple, elle sont toutes les deux croissantes, alors on a : si  $(u_n)$  et  $v(n)$  sont croissantes, alors, d'après la définition 11.5, on a pour tout  $n$ ,  $u_n + v_n \leq u_{n+1} + v_{n+1}$  et donc la suite  $(u_n + v_n)$  est décroissante. Si elle n'ont pas la même monotonie, c'est faux : si  $(u_n)$  est croissante et  $(v_n)$  est décroissante,  $u_n + v_n$  peut être croissante (par exemple  $u_n = n$ ,  $v_n = -n + (n/2 + 1)$ ) ou ni croissante ni décroissante (par exemple  $u_n = n$ ,  $v_n = -n + (-1)^n/n$  pour  $n \geq 2$ ). Cette assertion est donc fausse dans le cas général.

**Chapitre 11, section 11.3****Question 4** Si deux suites (à valeurs complexes)  $(u_n)$  et  $(v_n)$  convergent respectivement vers  $l$  et  $l'$ , alors la suite  $(u_n + v_n)$  converge vers  $l + l'$ .☒ C'est vrai. ☐ C'est faux.**Explication :** Voir la proposition 11.12.

**Question 5** Si deux suites (à valeurs complexes)  $(u_n)$  et  $(v_n)$  convergent respectivement vers  $l$  et  $l'$ , alors la suite  $(u_n v_n)$  converge vers  $ll'$ .

- ☐ C'est vrai. ☐ C'est faux.

**Explication :** Voir la proposition 11.12.

**Question 6 ♣** Si une suite réelle est croissante non convergente, alors

- ☐ Elle tend vers l'infini. ☐ Elle converge. ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Explication :** Voir le théorème 11.18.

## Chapitre 11, section 11.5

**Question 7 ♣** La somme des  $n + 1$  premiers termes d'une suite arithmétique de raison  $r$  et de premier terme  $u_0$  est égale à

- ☐  $(n + 1)u_0 + \frac{rn(n + 1)}{2}$ . ☐  $nu_0 + \frac{rn(n + 1)}{2}$ .  
☐  $\frac{1}{2}(\text{premier terme} + \text{dernier terme}) \times \text{nombre de termes}$ . ☐  $\frac{1}{2}(\text{premier terme} + \text{dernier terme}) \times (\text{nombre de termes} - 1)$ .  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Explication :** Voir les propositions 11.30 et 11.31.

**Question 8 ♣** La somme des  $n$  premiers termes d'une suite arithmétique de raison  $r$  et de premier terme  $u_0$  est égale à

- ☐  $(n + 1)u_0 + \frac{rn(n + 1)}{2}$ . ☐  $nu_0 + \frac{rn(n - 1)}{2}$ .  
☐  $\frac{1}{2}(\text{premier terme} + \text{dernier terme}) \times \text{nombre de termes}$ . ☐  $\frac{1}{2}(\text{premier terme} + \text{dernier terme}) \times (\text{nombre de termes} - 1)$ .  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Explication :** Voir les propositions 11.30 et 11.31. Attention au fait que l'on évoque la somme des  $n$  premiers termes et non des  $n + 1$  premiers !

**Question 9** On pose, pour tout  $n \in \mathbb{N}$  et pour tout  $p$  dans  $\mathbb{N}$  :

$$S_n^p = \sum_{k=1}^n k^p.$$

- ☐ On peut calculer de façon explicite  $S_n^p$ . ☐ On ne peut pas calculer de façon explicite  $S_n^p$ .

**Explication :** Voir le point 6a page 88 et la remarque 11.35 page 89 du cours.

## Chapitre 12, section 12.2

**Question 10** Pour une série de terme général  $u_n$  convergente, la suite  $(v_n)$  définie par  $v_n = \sum_{k=0}^n u_k$

- ☐ converge. ☐ tend vers zéro. ☐ peut ne pas converger.

**Explication :** C'est la définition même de la convergence. Voir la définition 12.2.

**Question 11** Pour une série de terme général  $u_n$ , si elle converge alors, la suite  $(u_n)$  tend vers zéro. Cette assertion est

- ☐ vraie. ☐ fausse.

**Explication :** Voir la proposition 12.5.

## Chapitre 12, section 12.4

**Question 12** Une série à termes positifs est toujours convergente dans

- ☐  $[0, +\infty]$ . ☐  $\mathbb{R}_+$ .

**Explication :** Voir la remarque 12.14.

**Question 13 ♣** Soient deux séries  $\sum u_n$  et  $\sum v_n$  à termes positifs telles que, pour tout  $n$ ,  $u_n \leq v_n$ , alors

- ☐ La convergence de la série de terme général  $v_n$  entraîne la convergence de la série de terme général  $u_n$ .  
☐ La divergence de la série de terme général  $u_n$  entraîne la divergence de la série de terme général  $v_n$ .  
☐ La convergence de la série de terme général  $u_n$  entraîne la convergence de la série de terme général  $v_n$ .  
☐ La divergence de la série de terme général  $v_n$  entraîne la divergence de la série de terme général  $u_n$ .  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Explication :** Voir la proposition 12.15.

## Chapitre 12, section 12.5

**Question 14** Pour une série absolument convergente de terme général  $u_n$ ,

- ☐ la suite  $(u_n)$  tend vers zéro. ☐ la suite  $(u_n)$  ne tend pas vers zéro.

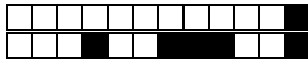
**Explication :** Voir les propositions 12.5 et 12.21 : une série absolument convergente est convergente et son terme général tend vers zéro.

## Chapitre 12, section 12.6

**Question 15 ♣** Pour une série alternée de terme général  $u_n$ , convergente,

- ☐  $(u_n)$  tend vers zéro. ☐  $(u_n)$  est décroissante.  
☐  $(|u_n|)$  tend vers zéro. ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.  
☐  $(|u_n|)$  est décroissante.

**Explication :** Voir le théorème 12.25 en remarquant que  $|u_n|$  tend vers zéro ssi  $(u_n)$  tend vers zéro.



## Feuille de réponses :

Les réponses aux questions sont à donner exclusivement sur cette feuille.

Il est préférable que vous utilisiez un stylo noir ou bleu ou un crayon à papier de type B ou HB. Vous devez noircir complètement<sup>1</sup> les cases choisies. Les réponses données sur les feuilles précédentes ne seront pas prises en compte.

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 |

← codez votre numéro d'étudiant ci-contre,  
et inscrivez votre nom et prénom ci-dessous.

Nom et prénom :

.....

- QUESTION 1 : ☒ ☐ B
- QUESTION 2 : ☒ ☐ B ☒ ☐ D ☐ E
- QUESTION 3 : ☐ A ☐ B ☒
- QUESTION 4 : ☒ ☐ B
- QUESTION 5 : ☒ ☐ B
- QUESTION 6 : ☒ ☐ B ☐ C
- QUESTION 7 : ☒ ☒ ☐ C ☐ D ☐ E
- QUESTION 8 : ☐ A ☒ ☒ ☐ D ☐ E
- QUESTION 9 : ☒ ☐ B
- QUESTION 10 : ☒ ☐ B ☐ C
- QUESTION 11 : ☒ ☐ B
- QUESTION 12 : ☒ ☐ B
- QUESTION 13 : ☒ ☒ ☐ C ☐ D ☐ E
- QUESTION 14 : ☒ ☐ B
- QUESTION 15 : ☒ ☒ ☒ ☐ D ☐ E

1. Dans ce cas, vous pouvez effacer la/les case(s) avec la gomme ou la recouvrir de ruban correcteur et vous n'avez pas d'autre possibilité de corriger une case cochée par erreur.