

Baccalauréat professionnel

E11 Mathématiques

Durée : 1 heure

Est autorisé l'usage des calculatrices non programmables sans mémoire alphanumérique et des calculatrices avec mémoire alphanumérique et/ou écran graphique qui disposent d'une fonctionnalité « mode examen » conforme.

Nota :

Dans le cas où un(e) candidat(e) repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il (elle) le signale très lisiblement sur sa copie, propose la correction et poursuit l'épreuve en conséquence. De même, si cela le(la) conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il (elle) doit la (ou les) mentionner explicitement.

La copie rendue ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom signature, origine, etc. Si le travail demandé comporte notamment la rédaction d'un projet ou d'une note, il convient de s'abstenir de signer ou d'identifier le document.

1^{re} QUESTION (valeur = 6)

Un lycée maritime a scolarisé un total de 280 élèves à la rentrée scolaire 2022.

Après le départ des nouveaux diplômés et des élèves changeant d'établissement, on constate qu'à la rentrée scolaire 2023, ce lycée conserve 75 % des 280 élèves de l'année précédente et accueille 77 nouveaux élèves.

1 (valeur = 1)

Calculer le nombre N d'élèves présents dans ce lycée à la rentrée 2023.

Pour les années suivantes, on constate une augmentation annuelle de 2,5 % du nombre d'élèves.

On effectue une modélisation du nombre d'élèves présents dans cet établissement en fonction de l'année n par une suite numérique (u_n) .

Ainsi, le nombre u_n donne l'effectif pour l'année $(2022 + n)$.

Le rang $n = 1$ correspond à l'année 2023, ainsi $u_1 = 287$.

2 (valeur = 4,5)

Les résultats seront éventuellement arrondis à l'entier.

2.1 (valeur = 1)

Calculer le second terme u_2 de cette suite (u_n) .

2.2 (valeur = 1)

Justifier que (u_n) est une suite géométrique de premier terme u_1 et préciser sa raison q .

2.3 (valeur = 1)

Exprimer u_n en fonction de n .

2.4 (valeur = 0,5)

Calculer u_7 .

2.5 (valeur = 1)

Calculer le nombre d'élèves en 2030.

3 (valeur = 0,5)

Une extension des bâtiments sera nécessaire dès que l'effectif atteindra 340 élèves scolarisés.

En déduire, en rédigeant une phrase, en quelle année l'extension du lycée devra être achevée. Expliquer la démarche.

2^e QUESTION (valeur = 8)

Avant de se lancer à grande échelle dans la production de radeaux de sauvetage, la directrice de l'usine a décidé de procéder à des essais sur quelques centaines de radeaux et de procéder à des contrôles qualité.

Les deux seuls défauts de fabrication susceptibles d'apparaître sur la chaîne d'assemblage sont une étiquette mal positionnée ou une poignée incorrectement fixée.

Lors du contrôle qualité, on teste 100 radeaux choisis au hasard dans le stock. On obtient les résultats suivants :

- 3 radeaux ont une étiquette mal positionnée et une poignée bien fixée,
- 2 radeaux ont une étiquette bien positionnée et une poignée mal fixée,
- 1 radeau présente les deux types de défaut.

Problématique : la directrice de l'usine souhaite connaître la probabilité qu'un radeau sorte de la chaîne d'assemblage sans aucun défaut lors de ce contrôle qualité.

On considère les événements suivants :

- événement A : « étiquette mal positionnée » ;
- événement B : « poignée mal fixée ».

1 (valeur = 0,5)

Expliquer pourquoi ce contrôle qualité constitue une expérience aléatoire.

2 (valeur = 2)

Compléter les pointillés du tableau des effectifs croisés sur l'**ANNEXE À COMPLETER 1**.

3 (valeur = 1)

3.1 (valeur = 0,5)

Calculer la probabilité $P(A)$ de l'évènement A.

3.2 (valeur = 0,5)

Calculer la probabilité $P(B)$ de l'évènement B.

4 (valeur = 1,5)

4.1 (valeur = 0,5)

Décrire par une phrase l'évènement « $A \cap B$ ».

4.2 (valeur = 1)

Calculer la probabilité $P(A \cap B)$ de l'évènement « $A \cap B$ ».

5 (valeur = 1,5)

5.1 (valeur = 0,5)

Décrire par une phrase l'évènement « $A \cup B$ ».

5.2 (valeur = 1)

Calculer la probabilité $P(A \cup B)$ de l'évènement « $A \cup B$ ».

6 (valeur = 1,5)

On prélève un radeau au hasard.

Répondre à la problématique en calculant la probabilité que ce radeau ne présente aucun défaut. Expliquer le raisonnement.

3^e QUESTION (valeur = 6)

Un plaisancier souhaite faire escale au port de l'Ile-Tudy le 15/07/2024 entre 10 h et 18 h. Pour accéder au port de plaisance, il lui faudra une hauteur d'eau minimale de 2,10 m. Il se demande sur quel créneau horaire il pourra entrer dans le port.

À cette date, la hauteur d'eau entre 10 h et 18 h au port de l'Ile-Tudy peut être modélisée par la fonction h définie sur l'intervalle $[10 ; 18]$ et telle que :

$$h(t) = -0.125t^2 + 3.5t - 22$$

$h(t)$ représentant la hauteur d'eau (en mètres) en fonction de l'heure (t) de la journée.

1 (valeur = 0,5)

La mesure de la hauteur d'eau débute à 10h. Calculer la hauteur d'eau à $t = 10$.

2 (valeur = 1)

On désigne par h' la fonction dérivée de h .

Calculer $h'(t)$ pour tout t appartenant à l'intervalle $[10 ; 18]$.

3 (valeur = 2,5)

3.1 (valeur = 0,5)

Résoudre l'équation :

$$-0,25t + 3,5 = 0$$

3.2 (valeur = 0,5)

En déduire le signe de $h'(t)$ sur l'intervalle $[10 ; 18]$.

3.3 (valeur = 1,5)

Compléter le tableau de variation de la fonction h sur $[10 ; 18]$, situé sur l'**ANNEXE À COMPLETER 2**.

Les valeurs images aux bornes seront calculées.

4 (valeur = 2)

La courbe C représentative de la fonction h , dans le repère orthogonal $(O ; I ; J)$ est fournie en **ANNEXE À COMPLETER 3**.

4.1 (valeur = 0,5)

Tracer la droite d'équation $y = 2,1$ sur l'**ANNEXE À COMPLETER 3**.

4.2 (valeur = 1)

Résoudre par lecture graphique l'inéquation $h(t) \geq 2,1$ sur l'intervalle $[10 ; 18]$.

Justifier la lecture en traçant en pointillé les traits de construction utiles sur l'**ANNEXE À COMPLETER 3**.

4.3 (valeur = 0,5)

Rédiger une phrase répondant à la problématique du plaisancier souhaitant connaître le créneau horaire sur lequel il pourra entrer au port. Arrondir au quart d'heure.

ANNEXE SUPPORT 1**Ne doit pas être rendue avec la copie d'examen****Formulaire****Question 1****Suites géométriques**Terme de rang 1 : u_1 et raison q Terme de rang n : $u_n = u_1 \times q^{n-1}$ Terme de rang $n+1$: $u_{n+1} = u_n \times q$ Somme des n premiers termes : $S_n = u_1 \times \frac{1 - q^n}{1 - q}$ ($q \neq 1$)
 $\ln(a \times b) = \ln(a) + \ln(b)$
 $\ln\left(\frac{a}{b}\right) = \ln(a) - \ln(b)$
 $\ln(a^n) = n \times \ln(a)$
Question 2**Probabilités****5.2** $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ **6.2** $\overline{P(A)} = 1 - P(A)$ **Question 3****Etude de fonction**

Fonction f	Fonction dérivée f'
a	0
$ax + b$	a
x^2	$2x$
x^3	$3x^2$

NUMERO DE PLACE :

NE RIEN INSCRIRE AU DESSUS DE CETTE LIGNE (sauf n° de place)

ANNEXE À COMPLÉTER 1

Document à rendre avec la copie d'examen

Question 2- 2

Tableau des effectifs croisés

	Evènement A « Etiquette mal positionnée »	Evènement A « ----- ----- »	TOTAL
Evènement B «poignée mal fixée»	-----	-----	-----
Evènement B « ----- ----- »	-----	-----	-----
TOTAL	-----	-----	100

Tourner la page

Page 8 sur 10

NUMERO DE PLACE :

NE RIEN INSCRIRE AU DESSUS DE CETTE LIGNE (sauf n° de place)

ANNEXE À COMPLÉTER 2

Document à rendre avec la copie d'examen

Question 3 3.3

Tableau de variation

t	---	-----	---
Signe de $h'(t)$	-----	-----	-----
Sens de variation de h	-----	-----	-----

Tourner la page

Page 9 sur 10

NUMERO DE PLACE :

NE RIEN INSCRIRE AU DESSUS DE CETTE LIGNE (sauf n° de place)

ANNEXE À COMPLÉTER 3

Document à rendre avec la copie d'examen

Question 3- 4.1 4.2 Courbe représentative de la fonction h

