

BTS
SERVICES INFORMATIQUES
AUX ORGANISATIONS

ÉPREUVE E2 – MATHÉMATIQUES POUR
L'INFORMATIQUE

2022

SUJET

Durée : 2 heures

coefficient : 3

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.
L'usage de calculatrice sans mémoire « type collègue » est autorisé.

Ce document comporte 5 pages numérotées de la page 1/5 à 5/5.

Dès que ce document vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

| | | | | |
|------------------------|--|----------|----------------|-------|
| 2022 | BTS SIO | | | Sujet |
| 22-SIE2MAT-MAG 22AA | E2 - Mathématiques pour l'informatique | Coef : 3 | Durée : 2 h 00 | 1/5 |

Exercice 1 (5 points)

Cet exercice est un questionnaire à choix multiple. Aucune justification n'est demandée.

Pour chaque question, une seule affirmation est exacte.

Recopier sur la copie le numéro de la question et la lettre correspondante à l'affirmation exacte.

Une réponse exacte vaut 1 point. Une réponse fausse ou une absence de réponse n'est pas pénalisée.

Question 1.

Soit a et b des entiers naturels tels que $a \equiv 2 [7]$ et $b \equiv 4 [7]$.

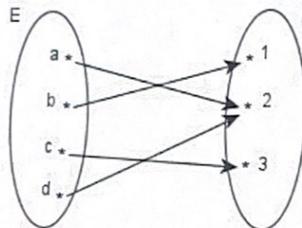
À quelle valeur $(a + b)^{2022}$ est-il congru modulo 7 ?

| | | | |
|-------|-------|-------|--------|
| A : 1 | B : 6 | C : 4 | D : -4 |
|-------|-------|-------|--------|

Question 2.

Soit $E = \{a; b; c; d\}$ et $F = \{1; 2; 3\}$ deux ensembles.

Soit f l'application de E dans F définie par le diagramme suivant :



| | | | |
|--|--|------------------------|--|
| A : f est injective et non surjective. | B : f est surjective et non injective. | C : f est bijective. | D : f est non injective et non surjective. |
|--|--|------------------------|--|

Question 3.

Soit le nombre 343 écrit en base dix. Son écriture en base seize est :

| | | | |
|---------|---------|--------|---------|
| A : 217 | B : A3C | C : F7 | D : 157 |
|---------|---------|--------|---------|

Question 4.

Soit n un entier relatif.

On considère l'égalité matricielle : $\begin{pmatrix} 3 & 4 & 5 \\ -2 & 1 & 2 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -1 & n \\ 3 & -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 14 & -22 \\ 3 & -18 \end{pmatrix}$

Elle est vérifiée pour :

| | | | |
|--------------|-------------|--------------|-------------|
| A : $n = -3$ | B : $n = 4$ | C : $n = -6$ | D : $n = 5$ |
|--------------|-------------|--------------|-------------|

| | | | | |
|------------------------|--|----------|----------------|-------|
| 2022 | BTS SIO | | | Sujet |
| 22-SIE2MAT-MAG 22AA | E2 - Mathématiques pour l'informatique | Coef : 3 | Durée : 2 h 00 | 2/5 |

Question 5.

Soit P la proposition : « Si la télévision est allumée alors quelqu'un la regarde. »

Parmi les expressions suivantes laquelle est équivalente à P ?

| | | | |
|--|--|---|---|
| A : Si la télévision n'est pas allumée alors personne ne la regarde. | B : Si la télévision est allumée alors personne ne la regarde. | C : Si personne ne regarde la télévision alors la télévision n'est pas allumée. | D : Si personne ne regarde la télévision alors la télévision est allumée. |
|--|--|---|---|

Exercice 2 (5 points)

1. Donner tous les nombres premiers inférieurs à 25.
2. Le nombre 623 est-il un nombre premier ? Justifier.
3. Donner tous les diviseurs de 105.
4. On considère l'algorithme ci-dessous écrit en langage naturel où Div désigne une fonction de paramètre Nbre, Nbre étant un nombre entier supérieur ou égal à 2.

Algorithme en langage naturel :

```
Fonction Div(Nbre)
  Test ← 0
  Pour i allant de 1 à Nbre Faire
    Si le reste de la division de Nbre par i est égal à 0 Faire
      Test ← Test + 1
    Fin de Si
  Fin de Pour
  Retourner Test
```

- a. Que renvoie Div(6) ? Justifier en expliquant le rôle de cette fonction.
- b. Écrire une fonction Prem de paramètre Nbre, où Nbre est un nombre entier supérieur ou égal à 2, qui renvoie Vrai (ou True) si Nbre est premier, Faux (ou False) si Nbre n'est pas premier.
On pourra utiliser la fonction Div.

| | | | | |
|------------------------|--|----------|----------------|-------|
| 2022 | BTS SIO | | | Sujet |
| 22-SIE2MAT-MAG 22AA | E2 - Mathématiques pour l'informatique | Coef : 3 | Durée : 2 h 00 | 3/5 |

Exercice 3 (10 points)

Partie A

Un professeur de lycée souhaite aménager une salle de cours en salle vidéo pour l'option cinéma. Le professeur, responsable du projet, définit les tâches à réaliser avec leur durée.

Le tableau suivant regroupe l'ensemble de ces données.

| Tâche à réaliser | Repère | Durée en semaines | Tâches précédentes |
|---|--------|-------------------|--------------------|
| Acceptation du projet par l'administration. | A | 2 | |
| Acceptation du projet par la région. | B | 3 | |
| Préparation de la salle. | C | 6 | A |
| Câblage électrique de la salle. | D | 7 | C, E |
| Choix du matériel vidéo. | E | 4 | A, B |
| Commande du matériel vidéo. | F | 6 | E |
| Installation du matériel vidéo. | G | 2 | D, F |
| Test et réglage du matériel vidéo. | H | 1 | G |

Le but de cet exercice est d'ordonner la réalisation de ces tâches de façon à ce que la salle soit disponible le plus rapidement possible. On considère le graphe orienté correspondant aux conditions d'antériorité données par le tableau précédent. Les sommets A, B, C, D, E, F, G et H représentent les repères des tâches à réaliser.

1. Déterminer le niveau de chacun des sommets du graphe.
2. Donner le tableau des successeurs de chacun des sommets du graphe.
3. Construire le graphe d'ordonnement du projet (Méthode P.E.R.T. ou M.P.M.).
4. Déterminer, pour chaque tâche, les dates au plus tôt et au plus tard.
5. En déduire le chemin critique et la durée minimale de réalisation du projet.
6. La tâche E prend une semaine de retard.
Quelle est l'incidence de ce retard sur la durée totale de ce projet ? Justifier.

| | | | | |
|------------------------|--|----------|----------------|-------|
| 2022 | BTS SIO | | | Sujet |
| 22-SIE2MAT-MAG 22AA | E2 - Mathématiques pour l'informatique | Coef : 3 | Durée : 2 h 00 | 4/5 |

Partie B

Le gestionnaire du lycée considère que le projet est envisageable lorsqu'il satisfait à l'une au moins des conditions suivantes :

- Le matériel vidéo est acheté dans un magasin local et est de fabrication française ;
- le matériel vidéo n'est pas de fabrication française et il coûte moins de 500 euros ;
- le matériel vidéo n'a pas été acheté dans un magasin local, est de fabrication française et a coûté moins de 500 euros.

On définit les variables booléennes a , b , c de la façon suivante :

- a le matériel vidéo coûte moins de 500 euros et \bar{a} le matériel vidéo coûte 500 euros ou plus ;
- b le matériel vidéo est acheté dans un magasin local et \bar{b} le matériel vidéo n'est pas acheté dans un magasin local ;
- c le matériel vidéo est de fabrication française et \bar{c} le matériel vidéo n'est pas de fabrication française.

1. Écrire une expression booléenne E traduisant que le projet est envisageable, à l'aide des variables booléennes a , b , c .
2.
 - a. À l'aide d'un tableau de Karnaugh, déterminer une écriture simplifiée de E à deux termes.
 - b. En déduire une interprétation simplifiée des conditions pour que le projet soit envisageable.
3. Dans le projet présenté, le matériel vidéo coûte plus de 500 euros, n'est pas de fabrication française mais sera acheté localement. Ce projet est-il envisageable ?

| | | | | |
|------------------------|--|----------|----------------|-------|
| 2022 | BTS SIO | | | Sujet |
| 22-SIE2MAT-MAG 22AA | E2 - Mathématiques pour l'informatique | Coef : 3 | Durée : 2 h 00 | 5/5 |