

**BTS
SERVICES INFORMATIQUES
AUX ORGANISATIONS**

**ÉPREUVE E2 – MATHÉMATIQUES POUR
L'INFORMATIQUE**

Sous-épreuve E21 – Mathématiques

SUJET

SESSION 2020

Durée : 2 heures
Coefficient : 2

Matériel autorisé :

- l'usage de calculatrice sans mémoire « type collège » est autorisé.
- l'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Ce document comporte 4 pages, numérotées de 1/4 à 4/4.

BTS Services informatiques aux organisations (SIO)		Session 2020
E21 Mathématiques pour l'informatique	Code : 20SIE2MATNC1 (Id 19C)	Page : 1/4

Exercice 1 (6 points)

Pour constituer des groupes de travail en informatique dans une classe, un professeur définit trois variables booléennes r, p, g , de la façon suivante :

- $r = 1$ si le groupe comprend au maximum un élève redoublant, $r = 0$ sinon ;
- $p = 1$ si le groupe comprend au moins un élève ayant déjà travaillé sur Python, $p = 0$ sinon ;
- $g = 1$ si le groupe ne comprend que des garçons, $g = 0$ sinon.

Les deux questions suivantes sont à choix multiple. Pour chacune d'elles, recopier la seule bonne réponse. Une réponse fausse ou une absence de réponse ne rapporte ni ne retire aucun point.

1. Parmi les phrases suivantes, recopier celle qui traduit le fait que $r = 0$:
 - phrase A : « le groupe comprend au minimum un élève redoublant » ;
 - phrase B : « le groupe ne comprend aucun élève redoublant » ;
 - phrase C : « le groupe comprend au minimum deux élèves redoublants ».
2. Parmi les phrases suivantes, recopier celle qui traduit le fait que $p = 0$:
 - phrase A : « le groupe comprend au plus un élève ayant déjà travaillé sur Python » ;
 - phrase B : « le groupe ne comprend aucun élève ayant déjà travaillé sur Python » ;
 - phrase C : « le groupe comprend au plus deux élèves ayant déjà travaillé sur Python ».
3. Le professeur impose à chaque groupe de respecter au moins une des contraintes suivantes :
 - le groupe comprend au maximum un élève redoublant, et comprend au moins un élève ayant déjà travaillé sur Python, et ne comprend que des garçons,
ou
 - le groupe comprend au moins un élève ayant déjà travaillé sur Python et comprend au moins une fille,
ou
 - le groupe comprend au maximum un élève redoublant, et ne comprend aucun élève ayant déjà travaillé sur Python.
 - a) Traduire par une expression booléenne E les contraintes imposées à chaque groupe.
 - b) À l'aide d'un tableau de Karnaugh, déterminer une écriture simplifiée de E sous forme d'une somme de deux termes.
 - c) Interpréter cette écriture simplifiée par une phrase.
4. Les redoublants de la classe s'estiment désavantagés ; ils affirment : « *tous les groupes interdits contiennent au moins deux redoublants* ».

Cette affirmation est-elle vraie ? Justifier la réponse.

BTS Services informatiques aux organisations (SIO)		Session 2020
E21 Mathématiques pour l'informatique	Code : 20SIE2MATNC1 (Id 19C)	Page : 2/4

Exercice 2 (8 points)

Un groupe d'étudiants de BTS a planifié la réalisation d'un jeu dans le cadre du projet de fin d'année.

Le tableau suivant regroupe l'ensemble des informations.

Tâche à réaliser	Repère	Durée en heures	Tâches précédentes
Cahier des charges	A	4	
Recherches sur les interfaces graphiques	B	8	
Jeu en mode console	C	2	A
Page d'accueil	D	4	A, B
Interface graphique	E	12	A, B
Rapport	F	4	C, D, E
Extension (jeu en réseau)	G	8	C, D

On considère le graphe orienté correspondant aux conditions d'antériorité données par le tableau précédent. Les repères A, B, ..., G sont les sept sommets de ce graphe.

1. Déterminer le niveau de chacun des sommets du graphe.
2. Construire le tableau des successeurs du graphe.
3. Construire le graphe d'ordonnancement du projet (selon la méthode P.E.R.T. ou M.P.M.). Déterminer pour chaque tâche les dates au plus tôt et au plus tard.
4. Déterminer le chemin critique et la durée minimale de réalisation du projet.
5. Déterminer la marge totale des sommets A et C.
6. Justifier le fait que, si la tâche A prend un retard de 4 h et la tâche C prend un retard de 8 h, alors le projet prendra du retard par rapport à la durée minimale de réalisation prévue.

BTS Services informatiques aux organisations (SIO)		Session 2020
E21 Mathématiques pour l'informatique	Code : 20SIE2MATNC1 (Id 19C)	Page : 3/4

Exercice 3 (6 points)

Une petite entreprise de la zone euro, créée le 1^{er} janvier 2018, vend des ordinateurs destinés à des professionnels.

Les ordinateurs sont de trois types K, L et M. Le tableau suivant détaille les différents coûts, en euro, relatifs aux ordinateurs de chaque type, durant l'année 2018.

Type d'ordinateur	Type K	Type L	Type M
Coût des éléments matériels	100	150	250
Coût de la main d'œuvre	100	150	200
Coût de la livraison	50	50	50

On note $A = \begin{pmatrix} 100 & 150 & 250 \\ 100 & 150 & 200 \\ 50 & 50 & 50 \end{pmatrix}$ la matrice correspondant au tableau précédent et $X = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$ la matrice

colonne correspondant à x ordinateurs de type K, y ordinateurs de type L et z ordinateurs de type M

vendus durant un mois de l'année 2018. Enfin, $Y = \begin{pmatrix} e \\ m \\ l \end{pmatrix}$ est la matrice colonne dont les trois

nombre e , m et l sont les coûts totaux respectifs, en euro, des éléments matériels, de la main d'œuvre et de la livraison de tous ces ordinateurs, durant ce même mois.

1. a) Écrire une égalité matricielle reliant les matrices A , X et Y .

b) Durant le mois de janvier 2018, l'entreprise a vendu 25 ordinateurs de type K, 40 ordinateurs de type L et 15 ordinateurs de type M.

À l'aide du calcul matriciel, calculer le coût total des éléments matériels, celui de la main d'œuvre et celui de la livraison durant ce mois.

2. On considère la matrice $B = \begin{pmatrix} \frac{1}{50} & -\frac{1}{25} & \frac{3}{50} \\ -\frac{1}{25} & \frac{3}{50} & -\frac{1}{25} \\ \frac{1}{50} & -\frac{1}{50} & 0 \end{pmatrix}$.

a) Calculer le produit matriciel $B \times A$.

b) Démontrer que, si $A \times X = Y$, alors $X = B \times Y$.

c) Durant le mois de février 2016, le coût total relatif à tous les ordinateurs vendus s'est élevé à 13 500 € pour les éléments matériels, 12 350 € pour la main d'œuvre et 4 150 € pour la livraison.

Déterminer le nombre d'ordinateurs de chaque type qui ont été vendus durant ce mois.

BTS Services informatiques aux organisations (SIO)		Session 2020
E21 Mathématiques pour l'informatique	Code : 20SIE2MATNC1 (Id 19C)	Page : 4/4