

UNIVERSITE PROTESTANTE AU CONGO
FACULTE DES SCIENCES INFORMATIQUES
KIN/LINGWALA

EXAMEN DE MATHÉMATIQUES POUR INFORMATIENS
LICENCE 1 (LMD)

1. Traduire en Prolog :
 - la factorielle d'un nombre. (Ou : $\text{fact}(N, X)$ est vrai si X vaut $N!$.)
 - la somme des N premiers entiers. (Ou : $\text{som}(N, X)$ est vrai si x est la somme des entiers de 1 à N .)
2. Un sondage effectué sur un échantillon de 25 nouveaux véhicules révèle la préférence des clients :
 - 15 pour l'alarme (A) 5 pour A et C
 - 12 pour la radar de recul (R) 9 pour A et R
 - 11 pour la climatisation (C) 4 pour R et P
 - 3 pour les trois options.Trouvez le nombre de véhicules qui ont:
 - 1) Seulement l'option C 2) seulement l'option A 3) seulement l'option R
 - 4) les options R et C et non A 5) les options A et R et non C
 - 6) seulement une des 3 options 7) au moins une option
 - 8) aucune des options.
3. Dans chacun des cas suivants, dites si l'application $f : A \rightarrow B$ est injective, surjective ou bijective.
 - 1) $A = \mathbb{N}$, $B = \mathbb{N}$, $f(x) = x(x+1)$.
 - 2) $A = \{x \in \mathbb{R} / 4 \leq x \leq 9\}$, $B = \{x \in \mathbb{R} / 21 \leq x \leq 96\}$, $f(x) = x^2 + 2x - 3$.
4. On ne connaît pas les clés de codage a et b . On sait que E est codé par I et que V est codé par T .
 - 1) Ecrivez les congruences vérifiées par a et b .
 - 2) Montrez que $17a \equiv 11 \pmod{26}$. Déterminez a puis b , puis la fonction de codage.
 - 3) Déterminez la fonction de décodage.
5. Une usine fabrique trois types de matériel électronique $M1$, $M2$ et $M3$ en assemblant des composants $C1$, $C2$ et $C3$ suivant la répartition du tableau ci-dessous :

	M1	M2	M3
Nombre de composants C1	2	7	3
Nombre de composants C2	0	2	6
Nombre de composants C3	3	5	2

Les masses et prix unitaires des composants sont donnés par le tableau suivant :

	C1	C2	C3
Masse unitaire (en g)	2	1	3
Prix unitaire (en \$)	15	6	4

On note

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 7 & 3 \\ 0 & 2 & 6 \\ 3 & 5 & 2 \end{bmatrix} \text{ et } B = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 15 & 6 & 4 \end{bmatrix}$$

- 1) Calculez $A \times B$ et interprétez ce que représentent les lignes de la matrice.
- 2) Le directeur de l'usine souhaite fabriquer en une journée 50 matériels M1, 70 matériels M2 et 60 matériels M3.

On pose $D = \begin{bmatrix} 50 \\ 70 \\ 60 \end{bmatrix}$.

Quelle opération matricielle permet d'obtenir le nombre de composants de chaque sorte permettant de réaliser les assemblages ? Effectuez l'opération puis donnez la décomposition.

-
6. Un distributeur de boissons chaudes permet de distribuer du café ou du thé, avec ou sans lait, ou du lait seul.

Trois boutons permettent de commander le distributeur : « café », « thé », « lait ». Pour obtenir l'une de ces boissons seule, il suffit d'appuyer sur le bouton correspondant. Pour obtenir une boisson avec lait, il faut appuyer en même temps sur le bouton correspondant à la boisson choisie et sur le bouton « lait ». De plus, le distributeur ne fonctionne que si un jeton a préalablement été introduit dans la fente de l'appareil.

Une fausse manœuvre après introduction du jeton (par exemple, appui simultané sur « café » et « thé ») provoque la restitution du jeton. Le lait étant gratuit, le jeton est également restitué si du lait seul est choisi.

Calculez et simplifiez les fonctions de restitution du jeton, J , de distribution du café, C , du thé T , et du lait, L . On notera que la fonction de restitution du jeton peut indifféremment être active ou non lorsque aucun jeton n'est introduit dans l'appareil.