

Exercice 1 : QCM :

Question 1 : Congruence :

Je sais que $a \equiv 2[7]$ et $b \equiv 4[7]$ donc $a + b \equiv 2 + 4 [7] \equiv 6 [7]$

$(a+b)^{2022} \equiv ?[7]$

1- $(a+b)^{2022} \equiv (6)^{2022} [7] \equiv (-1)^{2022} [7] \equiv 1 [7]$

| | puissance | | | | |
|---|-----------|------|--|----|---|
| 6 | 1 | 6 | | 6 | 7 |
| 6 | 2 | 36 | | | 0 |
| 6 | 3 | 216 | | 6 | |
| 6 | 4 | 1296 | | | |
| | | | | | |
| | | | | 36 | 7 |
| | | | | 35 | 5 |
| | | | | 1 | |
| | | | | | |

2- $(a+b)^{2022} \equiv (6)^{2022} [7] \equiv (6)^{2 \cdot 1011} [7] \equiv ((6)^2)^{1011} [7] \equiv (1)^{1011} [7] \equiv 1 [7]$

La bonne réponse est la réponse A : $(a+b)^{2022} \equiv 1 [7]$

Question 2 : Propriété d'une application :

L'application n'est pas injective car l'élément 2 de F possède 2 antécédents.

Si l'application n'est pas injective, elle ne peut pas être bijective.

L'application est surjective car tous les éléments de F ont au moins un antécédent dans E.

La bonne réponse est la réponse B : L'application est surjective.

Question 3 : Conversion de base :

1- Divisions successives par 16 :

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|--|---|---|--|---|---|---|
| | 3 | 4 | 3 | | 1 | 6 | | | | |
| - | 3 | 2 | | | 2 | 1 | | 1 | 6 | |
| | | 2 | 3 | | | | | 1 | | |
| | - | 1 | 6 | | | | | | 1 | 6 |
| | | | | | | | | | 0 | |
| | | | 7 | | | | | | | |
| | | | | | | 5 | | | | |
| | | | | | | | | 1 | | |

2- Utilisation des puissances de 16 :

| | puissance | | | | | | |
|----|-----------|------|---|--|---|---|---|
| 16 | 0 | 1 | 7 | | | | |
| 16 | 1 | 16 | 5 | | | 3 | 4 |
| 16 | 2 | 256 | 1 | | - | 2 | 5 |
| 16 | 3 | 4096 | | | | 0 | 8 |
| | | | | | - | | 8 |
| | | | | | | | 7 |

La bonne réponse est la réponse D : $343_{10} = 157_{16}$

Question 4 : Multiplication matricielle :

The diagram illustrates the construction of a Huffman tree. It shows three nodes: a root node with children 1 and 3, and a node with children 14 and 3. The root node's children are further expanded into leaf nodes with values 4, n, -2, 1, 1, and 2. The node with children 14 and 3 is expanded into leaf nodes with values -22 and -18. The diagram uses a grid background and colored boxes to represent the nodes and their children.

| | |
|----|----|
| 1 | 4 |
| -1 | n |
| 3 | -2 |

| | | |
|----|---|---|
| 3 | 4 | 5 |
| -2 | 1 | 2 |

| | |
|----|-----|
| 14 | -22 |
| 3 | -18 |

$$4 \cdot 3 + 4 \cdot n + 5 \cdot (-2) = -22$$

$$12 + 4 \cdot n - 10 = -22$$

$$2 + 4 \cdot n = -22$$

$$2 + 4 \cdot n - 2 = -22 - 2$$

$$4 \cdot n = -24$$

$$(4 \cdot n)/4 = -24/4$$

$$n = -6$$

$$-2 \cdot 4 + 1 \cdot n + 2 \cdot -2 = -18$$

$$-8 + n - 4 = -18$$

$$-12 + n = -18$$

$$-12 + n + 12 = -18 + 12$$

$$n = -6$$

La bonne réponse est la réponse C : $n = -6$

Question 5 : Equivalence d'expression :

Soit A : La télévision est allumée

Soit B : Quelqu'un la regarde

Si la télé est allumée alors quelqu'un la regarde : $A \rightarrow B$.

Proposition A : $\text{non}(A) \rightarrow \text{Non}(B)$

Proposition B : $A \rightarrow \text{Non}(B)$

Proposition C : $\text{non}(B) \rightarrow \text{Non}(A)$

Proposition D : $\text{non}(B) \rightarrow A$

| A | B | $A \rightarrow B$ | $\text{non}(A)$ | $\text{Non}(B)$ | $\text{non}(A) \rightarrow \text{Non}(B)$ | $A \rightarrow \text{non}(B)$ | $\text{non}(B) \rightarrow \text{non}(A)$ | $\text{non}(B) \rightarrow A$ |
|---|---|-------------------|-----------------|-----------------|---|-------------------------------|---|-------------------------------|
| F | F | V | V | V | V | V | V | F |
| F | V | V | V | F | F | V | V | V |
| V | F | F | F | V | V | V | F | V |
| V | V | V | F | F | V | F | V | V |

La bonne réponse est la réponse C : $\text{non}(B) \rightarrow \text{non}(A)$

Exercice 2 : Arithmétique et algorithmique

Question 1 : Nombres premiers :

Liste des nombres premiers inférieurs à 25 : 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23

Question 2 : Le nombre 623 :

Je cherche s'il y a un diviseur de 623 compris entre 2 et $\sqrt{623} \approx 25$.

623 n'est pas premier car $623 = 7 * 89$

Question 3 : Liste de diviseurs :

Je commence par donner la décomposition de 105 en facteurs premiers :

$$105 = 3 * 35 = 3 * 5 * 7$$

Diviseurs de 105 :

- 1
- Regroupement par 1 diviseur : 3, 5, 7
- Regroupement par 2 diviseurs : 15, 35, 21
- Regroupement par 3 diviseurs : 105

Question 4a : Tracer un Algorithme :

Fonction Div(Nbre)

Test $\leftarrow 0$

Pour i allant de 1 à Nbre Faire

Si le reste de la division de Nbre par i est égal à 0 Faire

Test \leftarrow Test+1

Fin de Si

Fin de Pour

Retourner Test

Que fait div(6) ?

Trace de la fonction Div :

Nbre : 6

Test : 4

i : 6

div(6) retourne la valeur 4. La fonction div(n) retourne le nombre de diviseurs de n.

Question 4b : Ecrire une fonction :

Fonction Prem(Nbre : entier) : booléen

Début

Si $\text{div}(\text{Nbre}) = 2$ alors

Retour \leftarrow Vrai

Sinon

Retour \leftarrow Faux

Fin Si

Fin

Exercice 3 : Ordonnancement et logique

Partie A : Ordonnancement :

Question 1 : Niveau de sommets :

Sommets de niveau 1 = {A, B}

Sommets de niveau 2 = {C, E}

Sommets de niveau 3 = {D, F}

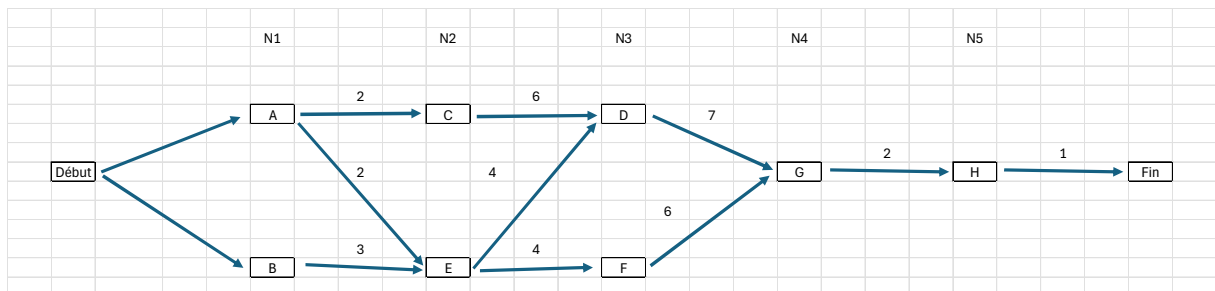
Sommets de niveau 4 = {G}

Sommets de niveau 5 = {H}

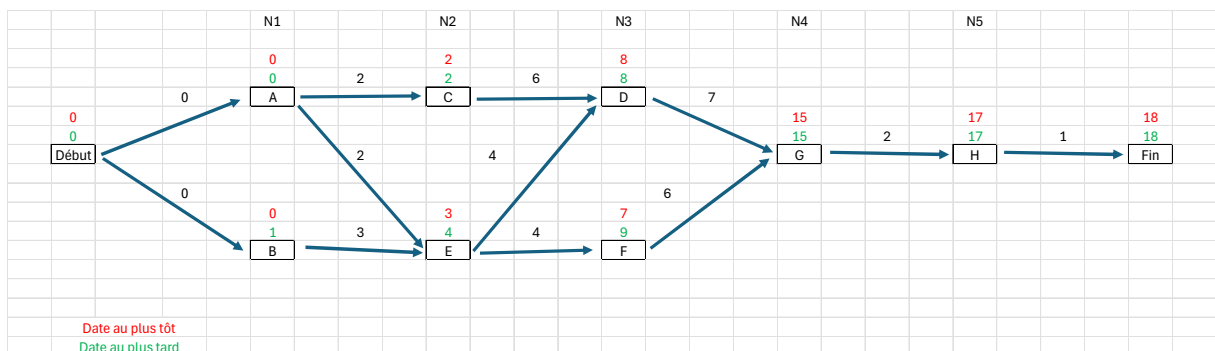
Question 2 : Tableau de successeurs :

| Repères | Durée | Prédécesseurs | Successeurs |
|---------|-------|---------------|-------------|
| A | 2 | | C, E |
| B | 3 | | E |
| C | 6 | A | D |
| D | 7 | C, E | G |
| E | 4 | A, B | D, F |
| F | 6 | E | G |
| G | 2 | D, F | H |
| H | 1 | G | |

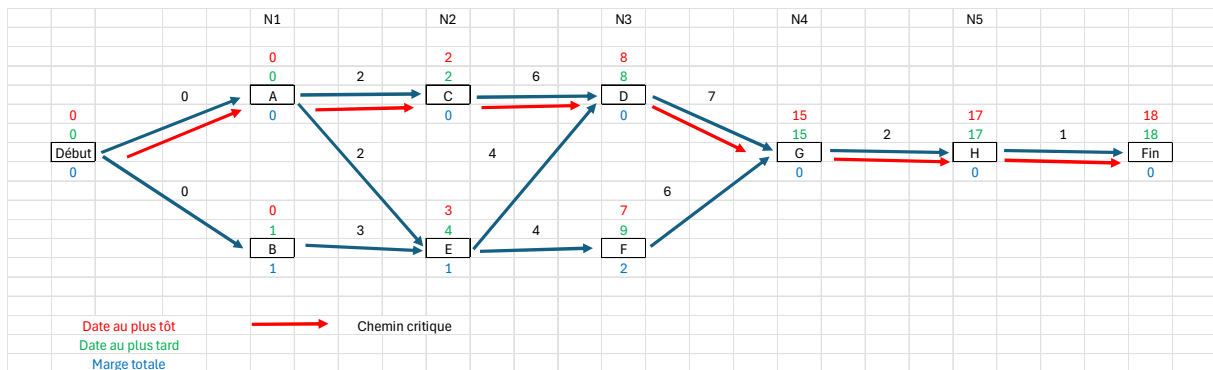
Question 3 : Tracer le graphe :



Question 4 : Date au plus tôt, date au plus tard :



Question 5 : Chemin critique :



Chemin critique : (Début, A, C, D, G, H, Fin).

Durée minimale du projet : C'est la date au plus tôt du sommet de fin à savoir 18 semaines.

Question 6 : Retard :

La tâche E a une marge totale de 1 semaine ce qui fait que l'on peut prendre une semaine de retard sur cette tâche sans décaler la fin du projet global.

Partie B : Logique :

Question 1 : Traduire en expression :

- Le matériel vidéo est acheté dans un magasin local et est de fabrication française : $b.c$
- Le matériel vidéo n'est pas de fabrication française et il coûte moins de 500 euros : $\bar{c}.a$
- Le matériel vidéo n'a pas été acheté dans un magasin local, est de fabrication française et a coûté moins de 500 euros : $\bar{b}.c.a$

Expression qui permet de savoir si le projet est envisageable : $E = b.c + \bar{c}.a + \bar{b}.c.a$

Question 2a : Diagramme de Karnaugh :

| | a.b | a.b [̄] | a [̄] .b [̄] | a [̄] .b |
|----------------|-----|------------------|--------------------------------|-------------------|
| c | | | | |
| c [̄] | | | | |

| | a.b | a.b [̄] | a [̄] .b [̄] | a [̄] .b |
|----------------|-----|------------------|--------------------------------|-------------------|
| c | | | | |
| c [̄] | | | | |

| | | | | |
|--|--|----|--|--|
| | | | | |
| | | bc | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | a.b | a.b [̄] | a [̄] .b [̄] | a [̄] .b |
|----------------|-----|------------------|--------------------------------|-------------------|
| c | | | | |
| c [̄] | | | | |

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| | | | | |
| | a | | | |

Par regroupement de cases dans le diagramme de Karnaugh : $E = a + b.c$

Question 2b : Interprétation :

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

- Le matériel vidéo coûte moins de 500 euros.
- Le matériel vidéo a été acheté dans un magasin local et le matériel vidéo est de fabrication française.

Question 3 : Evaluer une expression :

Dans le projet présenté, le matériel vidéo coûte plus de 500 euros, n'est pas de fabrication française mais sera acheté localement : $\bar{a}.\bar{c}.b$

Je place cette expression dans le diagramme de Karnaugh :

| | $a.b$ | $a.b\bar{}$ | $\bar{a}.\bar{b}\bar{}$ | $\bar{a}.\bar{b}$ |
|-----------|-------|------------------------|------------------------------------|-------------------|
| c | | | | |
| \bar{c} | | | | |

Cette expression ne correspond pas à un projet envisageable.