

IntNum / TD Conversion Analogique Numérique

Exercice 1 / Données numériques

Les images couleurs sont composées de **pixels**, chacun codé en **Rouge**, **Vert** et **Bleu**. Chacune des couleurs est codée sur **8 bits**. Les formats de images utilisées dans le domaine de la vidéo numérique sont les suivants (plateforme de *streaming* par exemple) :

480p 720 x 480 pixels	720p 1280 x 720 pixels	Full HD 1920 x 1080 pixels	4K 3840 x 2160 pixels
------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	------------------------------

Ces images sont rafraichies à un rythme de **25 images/seconde**.

1. Sur combien d'octets sont codés chacun des pixels ?
2. Quelle taille, en octets, faut-il pour stocker une image en 4K sur un support physique ? Une image en 720p ?
3. Quelle taille, en octets, faut-il pour stocker une seconde de vidéo en 4K sur un support physique ? Une seconde de vidéo en 720p ?

Les débits en réception des différents moyens de communication actuels sont les suivants (valeur moyenne - décembre 2024) :

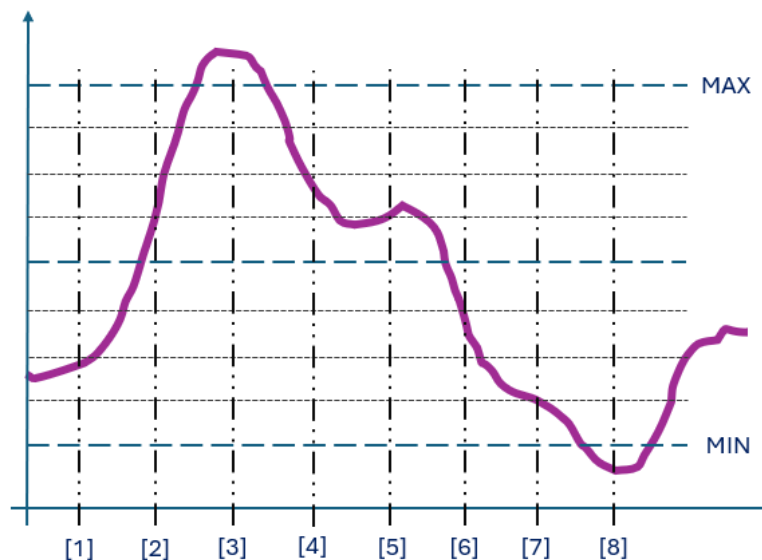
Fibre Optique 573 Mbits/s	Réseau 5G 500 Mbit/s
----------------------------------	-----------------------------

4. Dans votre colocation, vous êtes 2 et vous souhaitez regarder deux vidéos différentes. Quelle qualité vidéo pouvez-vous utiliser à l'aide de votre connexion par fibre optique ?
5. Une coupure de votre routeur vous oblige à passer chacun sur votre téléphone 5G. Quelle est la qualité vidéo maximale utilisable ?

On supposera dans cet exercice que les images sont **non compressées**. Il existe cependant des encodages permettant des réduction de 40% sans perte en moyenne (**FFV1**) à 90% avec perte (**H.264**).

Exercice 2 / Conversion analogique-numérique

Soit le signal suivant.



On souhaite l'encoder sur 8 niveaux entre les valeurs *MIN* et *MAX*. Les échantillons [i] sont pris à intervalle régulier

1. Combien de bits faut-il pour transmettre un échantillon ?
2. Graduer l'axe des ordonnées avec les valeurs obtenues en sortie du convertisseur analogique-numérique (valeurs binaire et décimale).
3. Quelles sont les valeurs binaires et décimales des 8 premiers échantillons ?

Exercice 3 / Transmission numérique

On souhaite transmettre des informations binaires sur une fibre. Le laser d'émission peut être piloté selon 4 niveaux d'intensité lumineuse. On ajoute également la possibilité de choisir 2 états de polarisation.

On supposera que le délai de changement de niveaux de luminosité et de polarisation n'est pas un facteur limitant de la transmission.

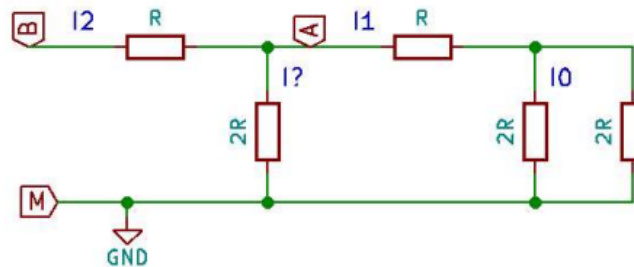
1. Quelle est la valence de ce mode de transmission ?
2. Quelle est la quantité de bits transmis par motif ?
3. Chaque motif reste un temps Δ_T sur la fibre. En déduire le débit binaire en bits/s puis en octets/s.

$$\Delta_T = 100 \text{ ns}$$

Exercice 4 / Conversion numérique-analogique

Montage R-2R

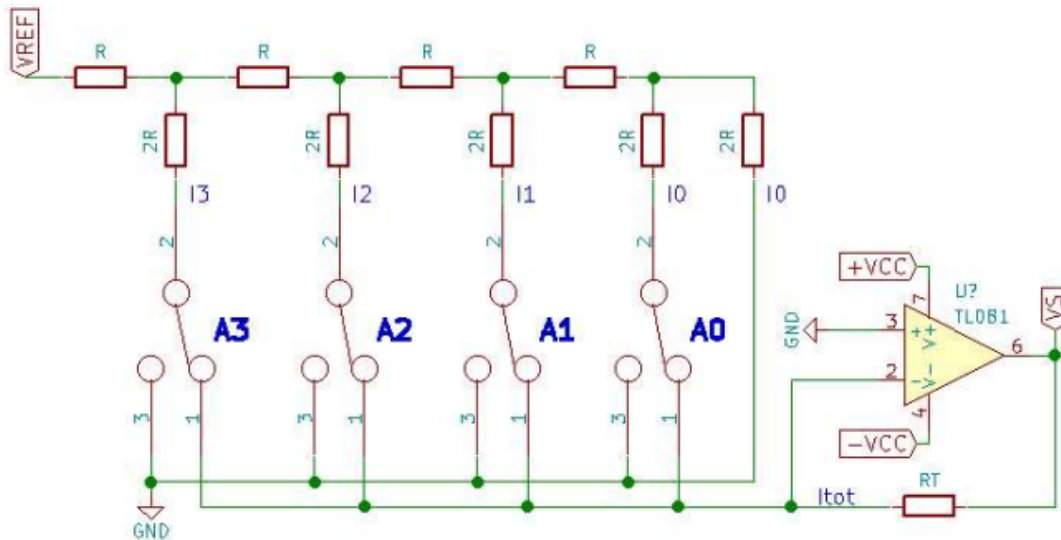
On s'intéresse à ce montage :



1. Que vaut le courant I_1 en fonction du courant I_0 (courant passant par la résistance $2R$) ?
2. Que vaut le courant I_2 en fonction du courant I_0 (courant passant par la résistance $2R$) ?

Montage complet

On s'intéresse à présent au montage suivant :



On supposera que lorsque $A_i = 0$, l'interrupteur i est en position 3 et que lorsque $A_i = 1$, l'interrupteur i est en position 1.

1. Quel est le type de montage autour de l'ALI ?
2. En quoi la structure vue précédemment peut nous aider ?
3. Que vaut alors le courant I_{tot} dans la contre-réaction de l'ALI en fonction des courants I_i ?
4. Que vaut alors le courant I_{tot} dans la contre-réaction de l'ALI en fonction du courant I_0 et des valeurs des A_i ?