

# IntNum / TD Conversion Analogique Numérique

## Exercice 1 / Données numériques

Les formats des images utilisées dans le domaine de la vidéo numérique sont les suivants (plateforme de *streaming* par exemple) :

<b>480p</b> 720 x 480 pixels	<b>720p</b> 1280 x 720 pixels	<b>Full HD</b> 1920 x 1080 pixels	<b>4K</b> 3840 x 2160 pixels
------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	------------------------------

Ces images sont composées de **pixels**, chacun codé en **Rouge**, **Vert** et **Bleu**. Chacune des couleurs est codée sur **8 bits**. 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) :

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

Dans votre colocation, vous êtes 2 et vous souhaitez regarder deux vidéos différentes.

4. Quelle qualité vidéo pouvez-vous utiliser à l'aide de votre connexion par fibre optique ? Si l'une des deux personnes passe en mode 4K, quelle est la qualité vidéo maximale que pourra utiliser l'autre personne ?
5. Une coupure de votre routeur vous oblige à passer 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 réductions de 40% sans perte en moyenne (**FFV1**) à 90% avec perte (**H.264**).

## Exercice 2 / Transmission numérique

Sur une fibre, 4 niveaux d'intensité lumineuse et 2 états de polarisation. En déduire la valence, la quantité de bits transmis par motif.

Chaque motif reste un temps  $\Delta_T$  sur la fibre. En déduire le débit binaire.

1. ??

## Exercice 3 / Conversion analogique-numérique

Soit le signal suivant.

COURBE + Niveaux

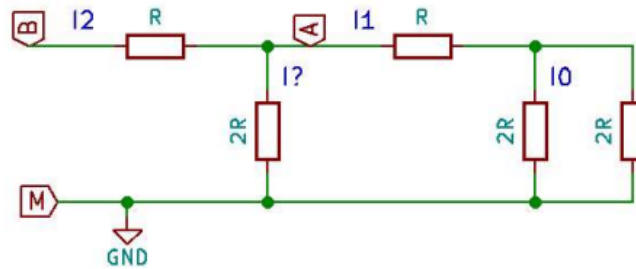
Il est codé sur 8 niveaux. Combien de bits faut-il pour transmettre un échantillon ? Quels sont les valeurs des premiers échantillons ?

1. ??

## Exercice 4 / Conversion numérique-analogique

### Montage R-2R

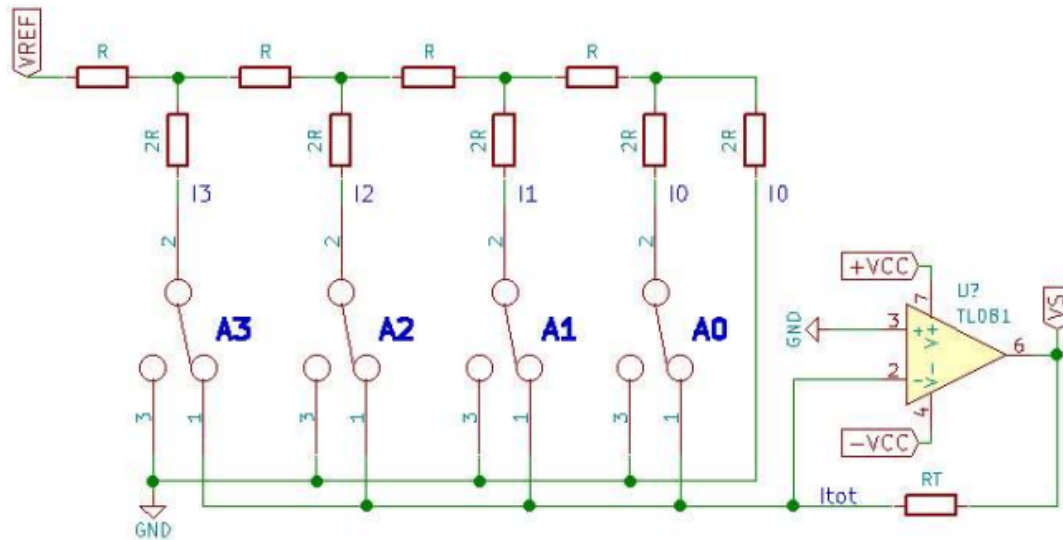
On s'intéresse à ce montage :



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  $A_i$  ?