



SUPPORT DE CAPSULE © :

Thème : Images numériques,
Codage RVB, débit binaire
Travail en autonomie



Mode d'emploi du support de capsule :

- Les exercices qui suivent sont des extraits officiels des épreuves de Sciences Physiques du BAC S.
- Pour être efficaces, ces exercices doivent être faits en autonomie sur feuille blanche. La capsule-correction pourra être visionnée pour s'auto-corriger. Bon travail à tous !



Correction

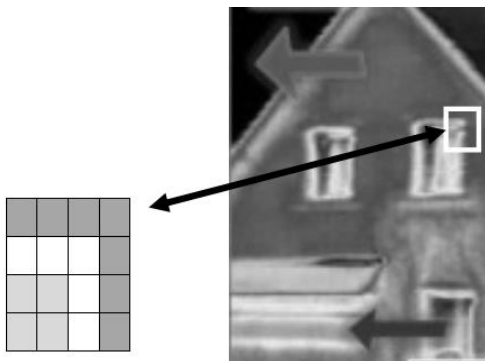
Exercice 1 : Liban 2015

Une caméra infrarouge permet de capter des rayonnements infrarouges et restituer les informations obtenues sous la forme d'une image visible.

Caractéristiques de l'écran de la caméra

La définition du détecteur infrarouge (et de l'écran de la caméra) est de $640 \times 480 = 307\,200$ pixels.

En codage RVB 24 bits, il est possible de coder un très grand nombre de couleurs en affectant, à l'aide d'une méthode adaptée, à chaque pixel trois valeurs relatives au rouge, au vert et au bleu, chaque valeur étant codée sur un octet. Il est également possible d'obtenir des nuances de gris en affectant trois valeurs identiques.



- 1.4. Combien de nuances de gris peut-on distinguer en codage RVB 24 bits ? Justifier.

Données

- un codage numérique sur n bits permet de coder 2^n niveaux ;
- un octet est composé de 8 bits.

- 1.5. Un pixel noir est codé R(0)V(0)B(0). Comment un pixel blanc serait-il codé ?
- 1.6. La taille de l'image, exprimée en octets, représente la taille associée au codage de tous les pixels qui la constituent.
Quelle est la taille de l'image codée en niveaux de gris ?

- 1.7. Choisir, parmi les propositions ci-après, le tableau de nombres correspondant au codage de la zone entourée d'un cadre blanc sur l'image infrarouge du premier document. Justifier.

Tableau a

R	10	10	10	10
V	0	0	0	0
B	100	100	100	100
R	23	23	23	10
V	15	15	15	0
B	82	82	82	100
R	210	210	23	10
V	100	100	15	0
B	105	105	82	100
R	210	210	23	10
V	100	100	15	0
B	102	105	82	100

Tableau b

R	75	75	75	75
V	75	75	75	75
B	75	75	75	75
R	10	10	10	75
V	10	10	10	75
B	10	10	10	75
R	232	232	10	75
V	232	232	10	75
B	232	232	10	75
R	232	232	10	75
V	232	232	10	75
B	232	232	10	75

Tableau c

R	10	10	10	10
V	10	10	10	10
B	10	10	10	10
R	215	215	215	10
V	215	215	215	10
B	215	215	215	10
R	82	82	215	10
V	82	82	215	10
B	82	82	215	10
R	82	82	215	10
V	82	82	215	10
B	82	82	215	10

Exercice 2 : Nouvelle Calédonie 2013

2.2. Image numérique

L'image numérique de l'IRM correspond à un ensemble de 512 pixels x 512 pixels où chaque pixel est codé par un octet.

La taille de l'image de cet IRM correspond à un carré de 50 cm de côté.

2.2.1. Calculer les dimensions d'un pixel.

2.2.2. Calculer la taille du fichier en octet de cette image IRM.

2.2.3. Combien de niveaux de gris sont utilisés pour visualiser cette image IRM ?

2.2.4. Une image IRM est réalisée toutes les deux secondes. Calculer le débit binaire D permettant de transmettre les données au dispositif de traitement et de stockage.

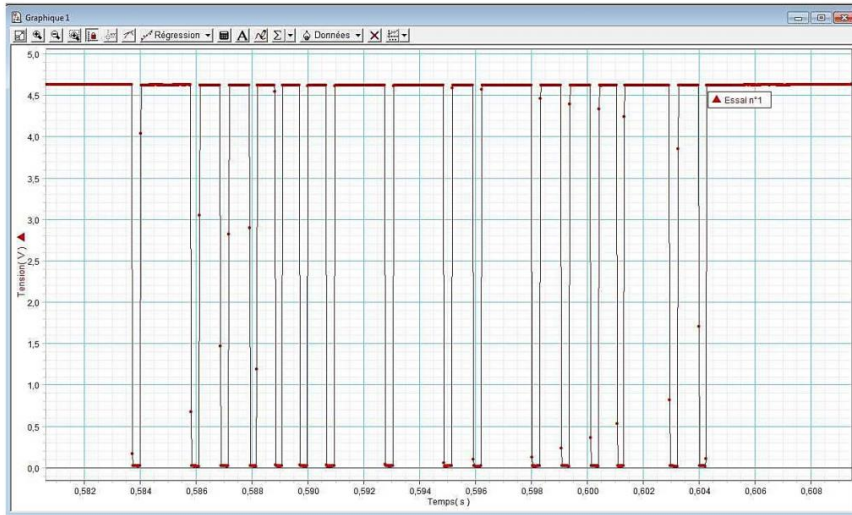
Exercice 3 : Polynésie 2013

- 1 Tbit (téraoctet) = 10^{12} bits
 - 1 octet = 8 bits ; 1 Mo (mégaoctet) = 2^{20} octets.
3. Le débit disponible pour ce dispositif de transmission a une valeur moyenne de 100 Mbit.s^{-1} .
- 3.1. Évaluer le temps de transfert d'un fichier de 50 Mo.
 - 3.2. On souhaite recevoir un film vidéo noir et blanc de 25 images par seconde. Ces images sont constituées de 600×450 pixels, le codage de l'image est de 24 bits par pixel. La transmission peut-elle être assurée dans de bonnes conditions ?

Exercice 4 : Antilles-Guyane 2016

- 2.4. Le signal émis par la télécommande est-il de nature analogique ou numérique ? Justifier.

Signal émis par la télécommande



Caractéristiques d'un écran numérique

Les deux principales caractéristiques d'une télévision sont la taille et la définition de son écran. Commercialement, on utilise la diagonale de l'écran (exprimée en cm ou en pouce) pour mesurer et comparer la taille des écrans de télévision.

Quant à la définition de l'écran, qui correspond au nombre total de pixels qui le composent, elle dépend des normes instaurées par les fabricants : SD, HD, Full HD et à présent Ultra HD (UHD) parfois appelé à tort « écran 4K » (la 4K étant une norme issue du cinéma). Chacune de ces normes correspond à un nombre bien déterminé de pixels sur la largeur et la hauteur de l'écran.

Normes des définitions d'écran

Normes commerciales	Nombre de pixels en largeur	Nombre de pixels en hauteur	Distance minimale du spectateur à l'écran
SD	720	576	4,5 × la diagonale
HD	1280	720	3,9 × la diagonale
Full HD	1920	1080	2,6 × la diagonale
UHD	3840	2160	1,3 × la diagonale

Le codage RVB

Le codage RVB consiste à représenter les couleurs à partir de trois couleurs de base : le rouge, le vert et le bleu.

Chaque pixel est codé sur 3 octets, un par composante de couleur.

3.1. Un client décide d'acheter une télévision de 65 pouces de diagonale et de placer son canapé à environ 2,50 m de la TV.

Si l'achat d'une TV UHD est retenu, les conditions d'utilisation recommandées par le constructeur sont-elles respectées ?

3.2. Si le téléspectateur s'approche de l'écran, quel défaut apparaîtra sur l'image ?

3.3. Calculer la définition de l'écran de la TV UHD.

3.4. Calculer le nombre de couleurs différentes que peut générer un pixel de l'écran.

3.5. Vérifier que la taille d'une image au format UHD est d'environ 25 Mo.

3.6. Un film d'une durée de 1h 30 min est numérisé au format UHD. Il est composé de 25 images par seconde et le fichier audio attaché au film est de 10 Go.

Montrer que le fichier de ce film ne peut théoriquement pas tenir sur un seul Blu-Ray (double couche) de capacité totale 50 Go.

Données :

- octet = 8 bits ;
- 1 pouce = 2,54 cm

Multiples de l'octet	1 ko	1 Mo	1 Go	1 To
Conversion en octet	10^3	10^6	10^9	10^{12}

4. Téléchargement du film en streaming par internet

On peut visionner les films au format UHD en streaming (lecture d'un flux vidéo à mesure de sa diffusion, ne nécessitant pas le téléchargement). Ce service est directement accessible depuis les TV connectées à internet ou les appareils mobiles. Cependant pour « streamer » au format UHD il faut un débit minimum d'au moins 25 Mbit.s⁻¹ pour un visionnage confortable (sans saccades).

Débits moyens des différents modes de transmission de l'information

	Téléphonie mobile (propagation hertzienne)			Internet à domicile	
Modes	3G+	H+	4G	ADSL	Fibre optique
Débit (Mbit.s ⁻¹)	3,6	5	40	20	100

La compression de données

La compression de données ou codage de source est l'opération informatique consistant à transformer une suite de bits A en une suite de bits B plus courte pouvant restituer les mêmes informations en utilisant un algorithme particulier.

4.1. Parmi les modes de transmission évoqués dans les documents à disposition, quels sont ceux qui mettent en œuvre une propagation guidée ?

4.2 Quel est le mode de transmission à privilégier si on souhaite « streamer » un film au format UHD sur un home-cinéma ? Argumenter votre réponse.

4.3. Montrer que les débits actuels ne permettent pas de regarder en streaming un film UHD de 3,385 To et d'une durée de 1h 30 min sans compression d'images.

4.4. Pourquoi est-il nécessaire de compresser les fichiers lors de leur transmission ?