

Correction des exercices. Ch20 p : 531 n°18 – 19 – p : 532 n° 20**NUMERISATION DE L'INFORMATION****p : 531 N° 18. Un scanner à plat** Compétences : Identifier des paramètres; calculer.

Des lycéens utilisent un émetteur spécialement conçu pour mettre en œuvre un système de télémesure à bord de ballons expérimentaux. La notice de l'émetteur indique : voir ci-contre.

- Quelle est la fréquence d'échantillonnage du convertisseur analogique-numérique?
- a. Définir le pas p d'un convertisseur.
 - Montrer que le convertisseur analogique-numérique de l'émetteur est de 10 bits.

Donnée : $p = \frac{\text{plage de mesure}}{2^n}$ avec n le nombre de bits du convertisseur.

Nombre de voies de mesure : 8.
Tensions d'entrées : entre 0 V et 5V.
Résolution : 5 mV pour chaque voie.
Fréquence des mesures : 2 par seconde.

- Le convertisseur effectue deux mesures par seconde, donc sa fréquence d'échantillonnage est : $f_c = 2$ Hz.
- a. La résolution ou le pas du convertisseur est la plus petite variation de tension analogique que peut repérer le convertisseur.
 - $p = \frac{\text{plage de mesure}}{2^n} = \frac{5,0}{2^{10}} = 4,9 \times 10^{-3} = 4,9$ mV. C'est ce qui est indiqué sur la notice. Le CAN du convertisseur est bien de 10 bits.

p : 532 N° 19. Botanicals : vos plantes vous appellent ! Compétences : Extraire des informations; schématiser.

Le *Botanicals Twitter Set* est une invention ingénieuse destinée à ceux qui ont tendance à négliger leurs plantes d'appartement. Il comporte un capteur d'humidité à planter dans la terre dans laquelle se trouve la plante et une carte électronique à insérer dans son ordinateur. Cette carte est reliée au capteur par un câble USB. Elle collecte et transmet, à l'aide d'un câble Ethernet, les résultats de mesures hydriques réalisées régulièrement par le capteur. Si la plante est en danger, un message est déposé sur un compte Twitter créé par le propriétaire de la plante et celui-ci peut recevoir un SMS sur son téléphone portable.

- Relever dans le texte les éléments constitutifs de la chaîne de transmission d'informations dans ce dispositif.
- Représenter, à l'aide d'un schéma, les étapes de la transmission d'informations de la plante à son propriétaire.
- Identifier les supports de transmission successifs mis en jeu et préciser la nature des signaux transmis.

- Les éléments du texte constitutifs d'une chaîne de transmission d'informations sont : le capteur d'humidité – le câble USB – la carte électronique – le câble Ethernet – le réseau Internet (Twitter) – le téléphone portable.



Direction du signal	Support de transmission	Nature du signal
Signal transmis du capteur vers la carte de l'ordinateur	Câble électrique	Câble électrique
Signal transmis de l'ordinateur au réseau Internet	Câble Ethernet	Signal électrique
Signal transmis du réseau Internet au téléphone portable	Atmosphère terrestre	Ondes électromagnétiques

p : 532 N° 20. Le réseau téléphonique Compétences : Identifier des paramètres; raisonner.

De nombreuses communications transitent par le réseau téléphonique. Ce dernier étant majoritairement numérisé, les centraux téléphoniques n'échangent plus un signal électrique engendré par la parole, mais des échantillons de ce signal prélevés 8000 fois par seconde. Chaque échantillon est ensuite codé sur 8 bits.

- Rappeler les principales étapes de la numérisation d'un signal.
- Déterminer la fréquence d'échantillonnage utilisée par les centraux téléphoniques.
- Combien de niveaux d'intensité sonore peut-on obtenir avec le codage proposé ?
- Combien d'informations une ligne téléphonique doit-elle transporter par seconde pour transmettre la parole d'un usager ?
Le résultat sera donné en kibibit par seconde (Kibit.s⁻¹). Donnée : 1 Kibit = 2¹⁰ bits.

1. Principales étapes de la numérisation d'un signal :

Etape 1 : l'échantillonnage qui consiste à prélever à intervalles de temps égaux des échantillons du signal analogique.

Etape 2 : la quantification. À chaque échantillon est affectée une valeur permise qui dépend de la résolution du convertisseur. Le convertisseur prélève des valeurs à intervalle de temps égaux = échantillons.

La valeur la plus proche est affectée à l'échantillon parmi les 2⁸ valeurs (convertisseurs 8 bits).

Etape 3 : le codage. À chaque échantillon quantifié, on attribue un nombre binaire : valeur numérique remplacée par un nombre binaire.

2. Fréquence d'échantillonnage utilisée par les centraux téléphoniques.

La fréquence d'échantillonnage des centraux téléphonique est de $f = 8\,000$ Hz.

3. Nombre de niveaux d'intensité sonore que l'on obtient avec le codage proposé :

Le nombre de valeurs différentes que l'on peut obtenir avec un codage 8 bits est de : $N = 2^8 = 256$ niveaux différents.

4. 8000 échantillons sont prélevés par seconde. Chaque échantillon est ensuite codé sur 8 bits.

Combien d'informations une ligne téléphonique doit-elle transporter par seconde.

Un échantillon est codé sur 8 bits. Il faut transmettre 8 000 échantillons par seconde.

Le nombre de bits transmis par seconde est : $n_b = 8000 \times 8 = 64\,000$ bits. Débit : 64 000 bits/s (Débit = $\frac{nb}{\Delta t}$)

Or $D = 1$ Kibit = 2¹⁰ bits. Donc donc $D = \frac{64\,000}{2^{10}} = \frac{64\,000}{1024} = \underline{\underline{62,5 \text{ Kibit.s}^{-1}}}$.