

Le son, une information à coder

Enseignement scientifique · Première
Contrôle n°1 · 60 min · sur 20

Exercice 1 — Les deux découpages

5 pts 14 min

Distinguer échantillonnage et quantification

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Deux opérations découpent deux axes différents, et les confondre rend tout calcul impossible.

1. Que découpe l'échantillonnage, et que dit sa fréquence ? (1 pt)

Il découpe le temps ; sa fréquence dit combien de relevés par seconde.

→ On relève la valeur du signal à intervalles réguliers.

2. Que découpe la quantification, et de quoi dépend le nombre de niveaux ? (1 pt)

Elle découpe l'amplitude ; le nombre de niveaux dépend des bits alloués.

→ Chaque valeur relevée est arrondie à l'un de ces niveaux.

3. Ces deux découpages sont-ils liés ? (1 pt)

Non : ils portent sur deux axes différents et sont indépendants.

→ Augmenter l'un n'améliore pas ce que l'autre dégrade.

4. Que fait-on nécessairement en numérisant ? (1 pt)

On perd volontairement de l'information.

→ Un son est continu et un fichier ne contient qu'une suite finie de nombres.

5. En quoi consiste alors la qualité d'une numérisation ? (1 pt)

À perdre ce que l'oreille ne distingue pas.

→ Ne rien perdre est impossible.

Exercice 2 — Le débit binaire

4 pts 11 min

Calculer un débit binaire

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Un débit se calcule en combinant les deux découpages et le nombre de voies.

1. Qu'est-ce que le débit binaire ? (1 pt)

Le nombre de bits produits par seconde.

→ Il caractérise le flux de données, non la taille du fichier.

2. Comment se calcule-t-il ? (1 pt)

En multipliant la fréquence d'échantillonnage par le nombre de bits de quantification, puis par le nombre de voies.

→ Les trois facteurs interviennent, aucun ne peut être omis.

3. Un enregistrement à 44 100 Hz sur 16 bits : combien de bits par seconde et par voie ? (1 pt)

705 600.

→ On multiplie le nombre de relevés par le nombre de bits de chacun.

4. Avec deux voies, quel est le débit total ? (1 pt)

1 411 200 bits par seconde, soit environ 1 411 kbit/s.

→ On multiplie le débit d'une voie par le nombre de voies.

Exercice 3 — Taille d'un fichier

4 pts 11 min

Calculer la taille d'un fichier sonore

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Une taille se déduit d'un débit et d'une durée, à une conversion près qu'il ne faut pas oublier.

1. Comment obtient-on le nombre total de bits d'un enregistrement ? (1 pt)

En multipliant le débit par la durée.

→ Le débit est un nombre de bits par seconde.

2. Combien de bits vaut un octet ? (1 pt)

Huit.

→ C'est la conversion à faire pour passer à une unité de stockage.

3. Comment passe-t-on des bits aux octets ? (1 pt)

En divisant par huit.

→ Oublier cette division donne un résultat huit fois trop grand.

4. Que faut-il faire avant de commenter le résultat ? (1 pt)

Le convertir dans une unité lisible et vérifier son ordre de grandeur contre un repère connu.

→ Un nombre de bits brut ne parle à personne.

Exercice 4 — Compresser

4 pts 13 min

Distinguer les compressions

Réponds à chaque question.

LA RÈGLE DU COURS

Deux familles de compression, et une règle pratique qui découle de leur différence.

1. Que fait une compression sans perte ? (1 pt)

Elle réduit la taille en éliminant des redondances, le signal d'origine restant restituable exactement.

→ Rien de ce que contient le signal n'est supprimé.

2. Que fait une compression avec perte ? (1 pt)

Elle supprime en plus des informations jugées peu perceptibles, et le signal d'origine n'est plus récupérable.

→ Elle réduit beaucoup plus, au prix d'une dégradation irréversible.

3. Que produit un réencodage successif avec perte ? (1 pt)

Il aggrave la dégradation.

→ Repartir d'un fichier déjà compressé cumule les pertes.

4. Quelle règle pratique en découle ? (1 pt)

On archive dans un format sans perte et l'on diffuse dans un format compressé, jamais l'inverse.

→ Aucune opération ultérieure ne restitue ce qui a été supprimé.

Repérer une erreur et la corriger

Chaque affirmation est fausse. Écris ce qu'il fallait dire.

LA RÈGLE DU COURS

Trois fautes reviennent. Deux axes mêlés, une division oubliée, et une dégradation crue réversible.

1. « J'ai augmenté la fréquence d'échantillonnage : la quantification est donc plus fine. » (1 pt)

L'échantillonnage découpe le temps, la quantification l'amplitude : les deux sont indépendants.

→ Augmenter l'un n'améliore pas ce que l'autre dégrade.

2. « Mon débit est de 1 411 200 bits par seconde : le fichier fait donc 1 411 200 octets par seconde. » (1 pt)

Il faut diviser par huit : un octet vaut huit bits.

→ Le résultat annoncé est huit fois trop grand.

3. « Je réencode mon fichier compressé dans un format sans perte pour retrouver la qualité. » (1 pt)

Le format sans perte conserve fidèlement ce qu'on lui donne, qui a déjà été amputé.

→ Aucune opération ultérieure ne restitue ce qui a été supprimé.

Barème — ce que le correcteur regarde

Les lignes chiffrées couvrent les 5 exercices et totalisent 20 points.

EXERCICE	ATTENDU	POINTS	POINT PERDU SI
Ex.1	Les deux découpages	5 points — 1 par question	Échantillonnage et quantification confondus.
Ex.2	Le débit binaire	4 points — 1 par question	Le nombre de voies oublié.
Ex.3	Taille d'un fichier	4 points — 1 par question	Des bits pris pour des octets.
Ex.4	Compresser	4 points — 1 par question	Une compression avec perte décrite comme réversible.
Ex.5	L'erreur repérée, et la réponse juste donnée	3 points — 1 par ligne	Une correction qui laisse les deux axes mêlés.

ET MAINTENANT ?**16 à 20**

Le chapitre est acquis. Entraîne-toi maintenant à calculer une taille en cinq temps : la fréquence par le nombre de bits, le nombre de voies, la durée, la division par huit, et le contrôle de l'ordre de grandeur.

10 à 15

Refais l'exercice 1 en dessinant les deux axes : le temps horizontal, l'amplitude verticale.

moins de 10

Reprends la fiche de cours et retiens ce que la qualité signifie ici : non pas ne rien perdre, mais perdre ce que l'oreille ne distingue pas.