



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Bordeaux pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Campagne 2012

BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL

SCIENCES PHYSIQUES – U. 3

OPTION

MONTAGE ET POSTPRODUCTION

SESSION 2012

—

Durée : 2 heures

Coefficient : 1

—

Matériel autorisé :

- Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (Cirulaire n°99-186, 16/11/1999).

Tout autre matériel est interdit.

Document à rendre avec la copie :

- document-réponse DR1.....page 7/7

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet comporte 7 pages, numérotées de 1/7 à 7/7.

BTS MÉTIERS DE L'AUDIOVISUEL – OPTION MONTAGE ET POSTPRODUCTION		Session 2012
Sciences physiques – U. 3	Code : MVMSP	Page : 1/7

La qualité et la clarté de la rédaction sont prises en compte dans l'attribution de la note. Il est impératif de respecter les notations de l'énoncé. En outre, le candidat devra traiter dans l'ordre les questions au sein d'un exercice.

A – OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE

Dans cette partie, on se propose d'étudier un convertisseur optique appelé complément optique qui se fixe comme un filtre à l'avant d'un objectif.

Distance minimum de mise au point (MAP)

On s'intéresse à la variation de la distance minimum de mise au point de l'objectif appelée MAP due au complément optique.

L'objectif est assimilé à une lentille mince convergente L . Ses caractéristiques précisent que la mise au point peut être réalisée depuis l'infini jusqu'à une MAP de valeur algébrique $p = \overline{OA}$ correspondant à une distance de $OA = 80$ cm.

Soit la distance algébrique $p' = \overline{OA'}$ entre la lentille L , de distance focale $f' = 50$ mm, de centre optique O et le support film placé en A' . Cette distance est variable pour permettre la mise au point.

1. Calculer numériquement la valeur minimum de p' soit p'_{\min} .
2. Calculer numériquement la valeur maximum de p' soit p'_{\max} .

Le complément optique est maintenant monté sur l'objectif ; on suppose que l'ensemble peut être assimilé à une lentille mince L' de distance focale $f'_0 = 70$ mm.

Le centre optique O se trouve à la distance $p'_0 = \overline{OA'_0}$ du support film placé en A'_0 .

3. Calculer numériquement la valeur algébrique $p_0 = \overline{OA_0}$ de la nouvelle MAP correspondant à la distance algébrique image $\overline{OA'_0} = [(f'_0 - f') + p'_{\max}]$; on prendra p'_{\max} égal à 53,3 mm.

On définit le grossissement G du système par le rapport : $G = \frac{f'_0}{f'}$.

4. Montrer numériquement que la formule du convertisseur de focale $\frac{p_0}{p} = G^2$ est approximativement vérifiée.

B – COLORIMÉTRIE

Une surface blanche est éclairée à l'aide de deux projecteurs à incandescence de mêmes caractéristiques et disposés symétriquement de part et d'autre de la surface.

Pour créer une ambiance colorée, un filtre de couleur est placé sur chacune des sources.

Les caractéristiques des filtres pour un illuminant à 3200 K sont les suivantes :

Couleur du filtre	C ₁	C ₂
Longueur d'onde dominante (nm)	590	470
Coefficient de pureté (%)	50	63
Coefficient de transmission (%)	50	30

1. Placer les couleurs C₁ et C₂ sur le diagramme de chromaticité du **document-réponse DR1** situé en **annexe (page 7/7)**.

Le blanc d'égal énergie se trouve aux coordonnées : $x = 1/3$; $y = 1/3$.

2. Donner les coordonnées (x_1 ; y_1) de C₁ et (x_2 ; y_2) de C₂.

3. Déterminer les coordonnées (x_M ; y_M) du mélange C_M, à l'aide de la méthode de votre choix que vous explicitez.

4. Quelle est la longueur d'onde dominante de ce mélange ?

C – ACOUSTIQUE

Une salle de spectacle est conçue comme un amphithéâtre. On l'assimilera, pour simplifier, à un demi parallélépipède rectangle, comme l'indique la **figure n°1 ci-dessous (la figure n'est pas à l'échelle)**.

Dans toute la suite de l'exercice, on prendra pour la célérité du son dans l'air : $c = 340 \text{ m.s}^{-1}$.

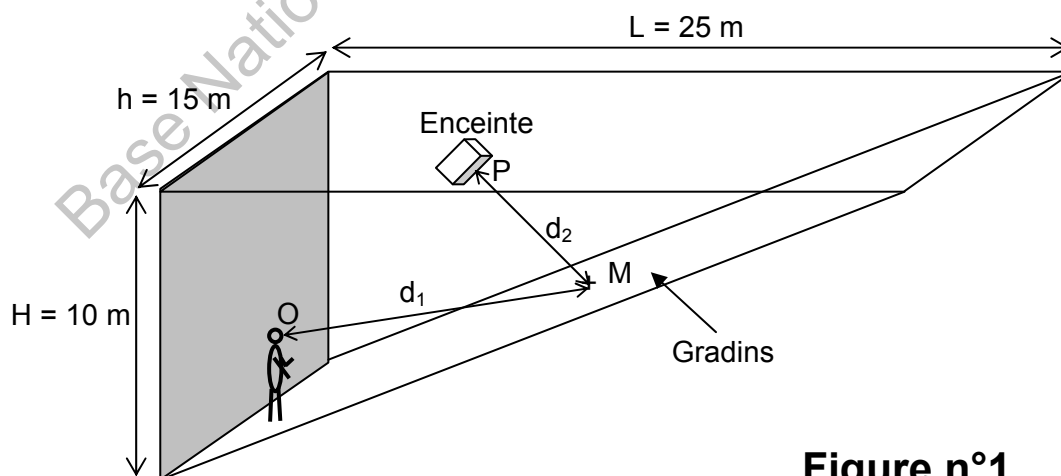


Figure n°1

Un comédien placé au point O produit un niveau acoustique $L_1 = 80 \text{ dB}_{\text{SPL}}$ à la distance 1 m. Un système de sonorisation est prévu afin de renforcer sa voix. Il comprend, en plus de l'enceinte placée en P, un micro-cravate situé à la distance $d_3 = 25 \text{ cm}$ de la bouche du comédien (**non visible sur la figure n°1**).

1. Calculer la valeur du niveau acoustique L_m recueilli par la capsule du micro.
2. Calculer la valeur de la pression p correspondante à ce niveau L_m .
3. Calculer la valeur de la tension électrique U délivrée par le micro, sachant que sa sensibilité est $s = 20 \text{ mV.Pa}^{-1}$.

Le haut-parleur placé en P possède une impédance de 8Ω . Il est alimenté par un amplificateur qui lui fournit une puissance électrique $P_e = 4 \text{ W}$.

4. Calculer la valeur de la tension électrique U' aux bornes de l'enceinte.
5. En déduire le gain en dB entre la tension U' et une tension $U = 16 \text{ mV}$ en sortie du micro.

On introduit dans la chaîne d'amplification de la sonorisation un module de retard.

6. Calculer la valeur Δt de ce retard, pour que le son émis par l'enceinte, au point d'écoute en M, arrive avec un retard de 20 ms par rapport au son émis par le comédien.

On donne les valeurs des distances suivantes : $d_1 = OM = 9 \text{ m}$ et $d_2 = PM = 3,5 \text{ m}$.

D – ÉLECTRICITÉ

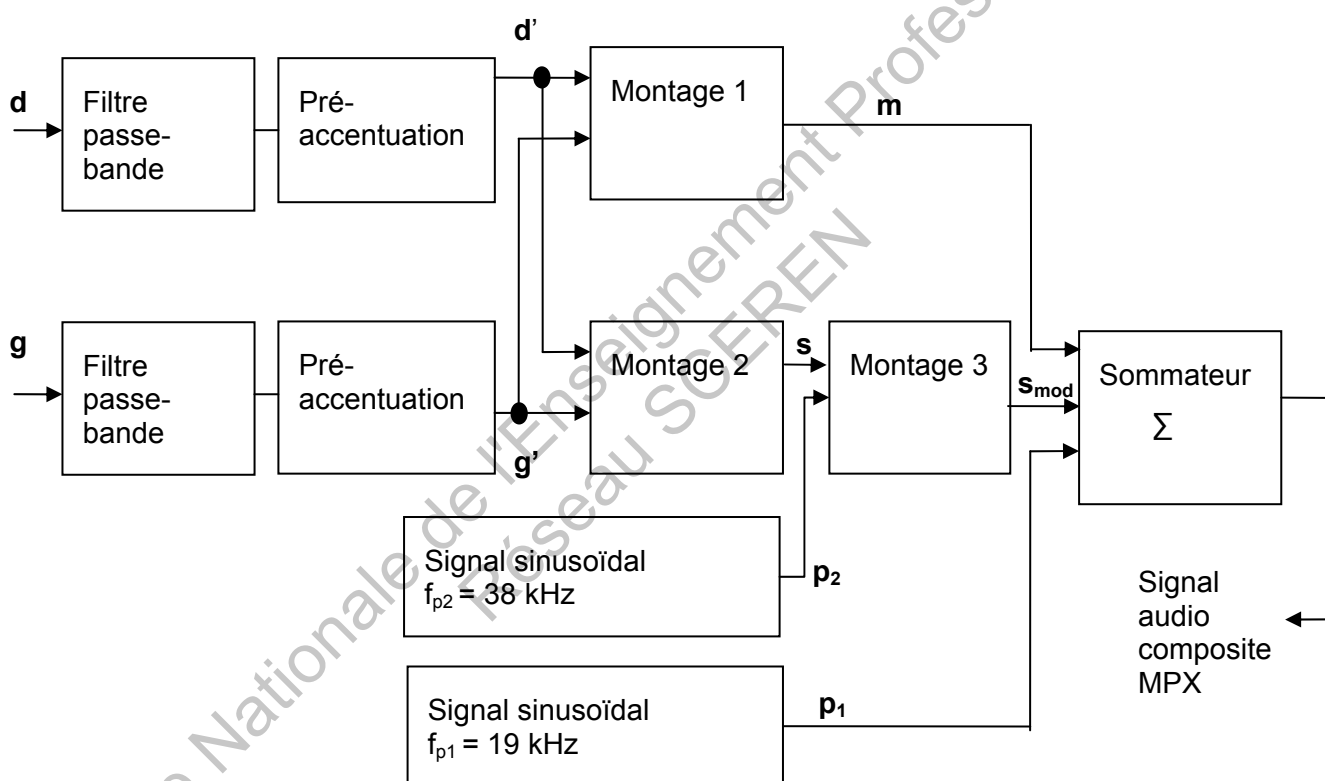
On étudie dans cette partie la radio diffusion stéréo analogique en bande FM.

On souhaite diffuser une émission de radio en stéréo, la diffusion en modulation de fréquence nécessite la création d'un nouveau signal audio composite à partir du signal audio stéréo standard : le signal MPX.

La recommandation BS 450-3 de l'UIT-R définit les spécifications du codage multiplex.

Le **document suivant** décrit le schéma fonctionnel d'un codeur MPX. Le codeur permet de passer du signal audio stéréo (g = signal voie gauche, d = signal voie droite) au signal audio MPX. Il s'agit d'un multiplexage fréquentiel. Le signal audio composite MPX se trouve en sortie du montage sommateur :

$p_1(t)$ et $p_2(t)$ sont deux sous-porteuses sinusoïdales de fréquences respectives $f_{p1} = 19$ kHz et $f_{p2} = 38$ kHz.



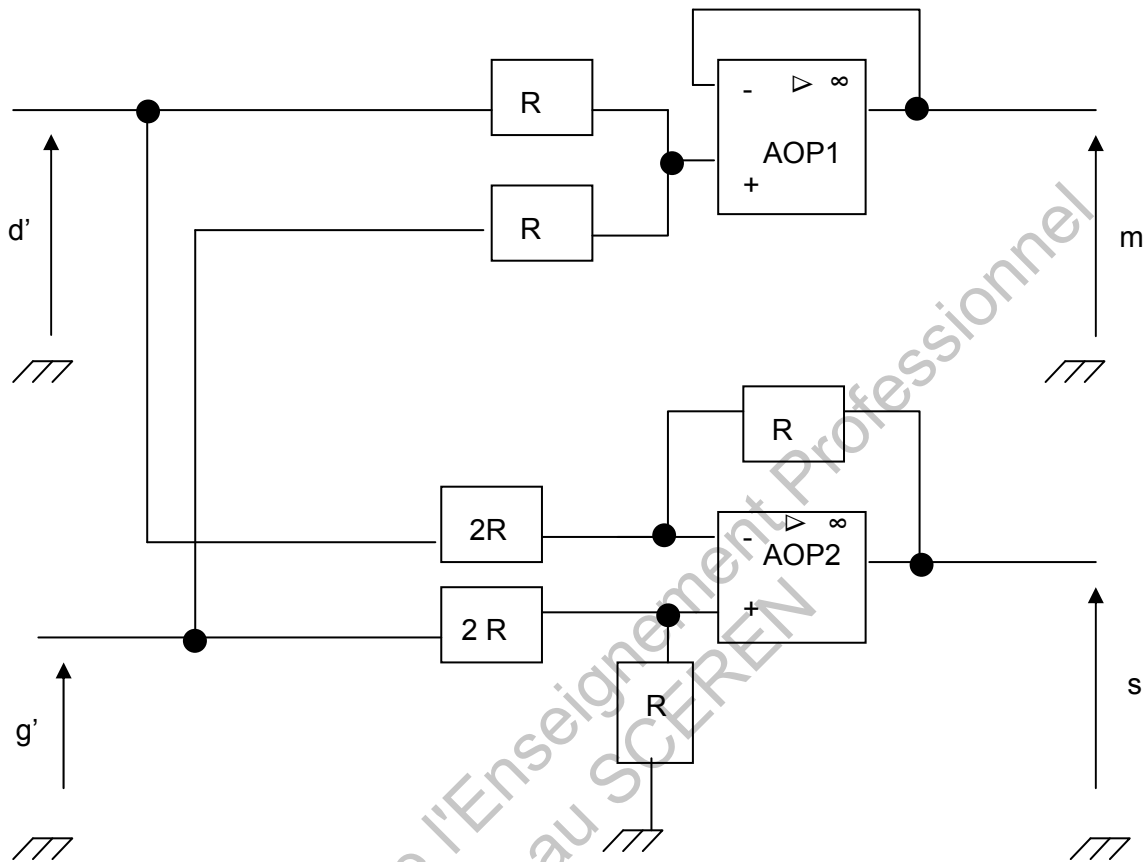
Le filtre passe-bande permet d'éliminer les composantes spectrales inférieures à 20 Hz et supérieures à 15 kHz des signaux $g(t)$ et $d(t)$, pour éviter tout recouvrement dans le spectre du signal MPX.

Le spectre des signaux $g'(t)$ et $d'(t)$ (ainsi que celui de $m(t)$ et $s(t)$) est compris entre 20 Hz et 15 kHz.

Étude du matricage

Les montages 1 et 2 sont effectués respectivement par les amplificateurs opérationnels AOP1 et AOP2 qui fonctionnent en régime linéaire.

Ils sont supposés idéaux et sont alimentés en $+V_{cc}$ et $-V_{cc}$.



On s'intéresse à la fonction réalisée par l'AOP1.

1. Justifier que l'AOP1 fonctionne en régime linéaire.
2. Quelle est alors la valeur de $u_d = v^+ - v^-$?
3. Exprimer $m(t)$ en fonction de $g'(t)$ et $d'(t)$.
4. Quelle est la fonction réalisée par cet amplificateur opérationnel ?
5. Justifier l'appellation « signal mono » donnée au signal $m(t)$.

On s'intéresse à la fonction réalisée par l'amplificateur AOP2.

6. Montrer que $s(t) = \frac{g'(t) - d'(t)}{2}$.
7. Quelle est la fonction réalisée par cet amplificateur opérationnel ?
8. Justifier l'appellation signal stéréo donnée au signal $s(t)$.

DOCUMENT-RÉPONSE DR1
(À RENDRE OBLIGATOIREMENT AVEC LA COPIE)

