

**EXAMEN D'ENTREE EN FORMATION CONTINUE
CONCEPTEUR SON**

**ADMISSIBILITE 2 - SUJET DE PHYSIQUE
(Durée de l'épreuve: 1heure 30 mn). Mardi 14 mai 2019**

L'usage du téléphone portable ou de tout objet connecté est interdit. Aucun document n'est autorisé

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance

La calculatrice est autorisée

Exercice 1 : Questionnaire de connaissances en traitement du signal (5 pts)

- 1) Qu'est-ce qu'une impulsion de Dirac dans le domaine temporel?
- 2) Quelle est sa transformée de Fourier?
- 3) A quoi sert le filtrage anti-repliement utilisé dans les convertisseurs analogique/numérique?
- 4) A quoi sert le filtre de lissage utilisé dans les convertisseurs numérique/analogique?
- 5) Quelle est la transformée de Fourier d'un signal « porte » ?
- 6) Quelle est la base utilisée pour le codage du signal audio en langage binaire?
- 7) Quel est le nombre de combinaisons possibles pour un mot de 8 bits?

- 8) Quel est l'impact du nombre de bits de quantification sur la qualité du son perçu?
- 9) Donner la résolution couramment utilisée en audionumérique sans compression de débit et la dynamique théorique obtenue
- 10) Donner la formule qui permet de calculer le débit de source sans compression d'un canal audio?

Exercice 2 : Logique (5 pts)

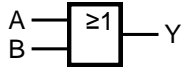
Rappels:

En algèbre de Boole (logique), il n'y a que deux états possibles : 0 ou 1 (faux ou vrai).
 Les trois fonctions fondamentales sont :

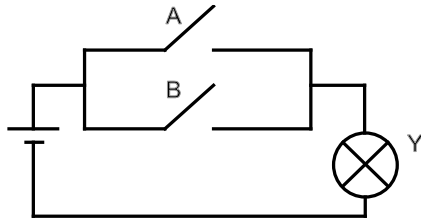
- La fonction **OU** (OR) :

*Y est vrai si A est vrai **OU** B est vrai, ou si A et B sont vrais.*

$$Y = A + B$$



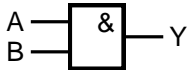
On peut faire l'analogie avec le circuit électrique suivant :



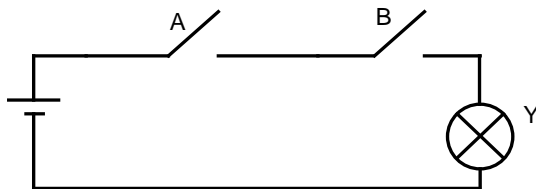
- La fonction **ET** (AND) :

*Y est vrai si et seulement si A est vrai **ET** B est vrai.*

$$Y = A . B$$



On peut faire l'analogie avec le circuit électrique suivant :



- La fonction **NON** (NOT), ou inverse :

*\bar{A} est vrai si et seulement si A est **FAUX** :*

$$\text{Si } A = 1, \text{ alors } \bar{A} = 0$$



La table de vérité est un tableau qui permet de visualiser les différents états d'une fonction. Les premières colonnes représentent l'état des entrées, la dernière colonne représente le résultat de la fonction.

Exemples :

La table de vérité de la fonction ET : $Y = A . B$

A	B	Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

La table de vérité de la fonction NON-ET (NAND) : $Y = \overline{A \cdot B}$

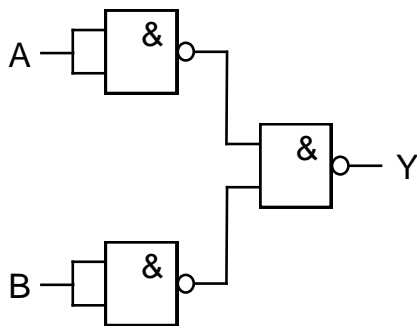
	A	B	Y
	0	0	1
	0	1	1
	1	0	1
	1	1	0

Exercices :

I - Simplifiez les équations booléennes suivantes :

- a) $Y = A \cdot (A + B + C)$
- b) $Y = \overline{A} + A + B$

II - Circuit logique



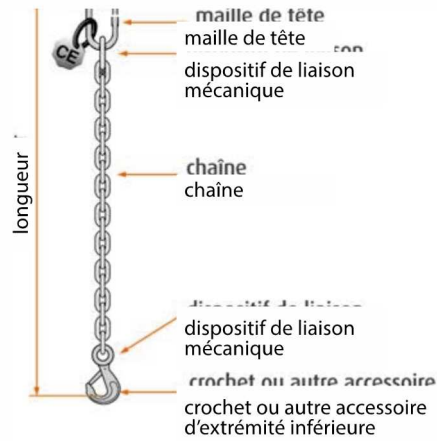
- a) Écrivez la table de vérité de ce circuit logique
- b) Exprimez l'équation simplifiée de ce circuit logique.
 Quel est le nom de cette fonction ?

III - Exprimez ces valeurs en décimal, en expliquant votre méthode :

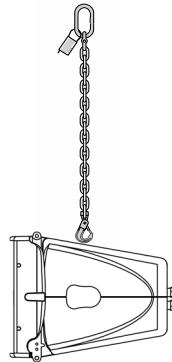
- a) 101_2
- b) 1010_2
- c) $5Ah$

Exercice 3 : Mécanique (10 pts)

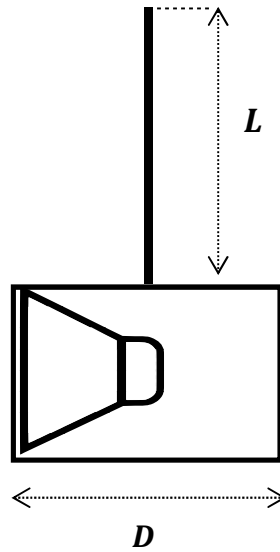
On souhaite suspendre une enceinte de sonorisation à l'aide d'une élingue à simple chaîne représentée ci-dessous :



L'ensemble "enceinte suspendue par l'élingue " ressemble alors au dispositif suivant (vue de profil)



Dans toute la suite de l'exercice on représentera ce dispositif par le schéma ci-dessous



- L désigne la longueur de la chaîne et vaut 1m
- D désigne la profondeur de l'enceinte et vaut 70 cm
- m est la masse de l'enceinte et vaut 25 kg

L'élingue est attachée au milieu de l'enceinte soit à $D/2$

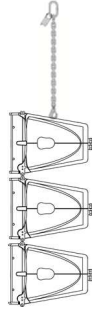
Pour tous les calculs, on prendra comme valeur $g = 10 \text{ m/s}^2$ (g désignant l'accélération de la pesanteur)

On appelle T la tension de la chaîne et P le poids de l'enceinte.

A l'aide des lois de Newton, répondez aux questions suivantes:

1/ Quelle doit être la tension maximale T_1 (en Newton) que doit supporter l'élingue pour suspendre une enceinte ?

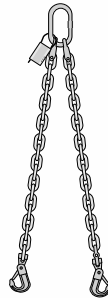
On souhaite maintenant suspendre un cluster de 10 enceintes superposées verticalement.



Etc etc.... pour un total de N=10 enceintes

2/ quelle doit être la tension maximale T_1 supportée par l'élingue ?

Afin d'augmenter et sécuriser la capacité du dispositif à supporter des charges lourdes, on décide de garder le dispositif calculé précédemment (c'est à dire pour le cluster de 10 enceintes) mais en utilisant une élingue à double chaîne



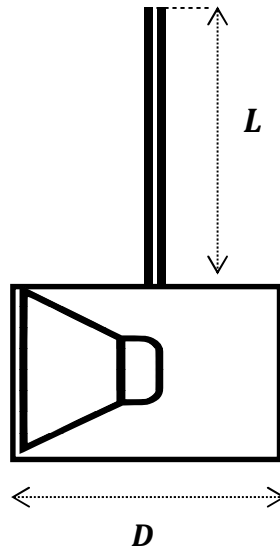
(voir schéma ci-dessous)

On applique ce double chainage au dispositif précédent, les deux chaînes sont toujours appliquées au centre de l'enceinte.

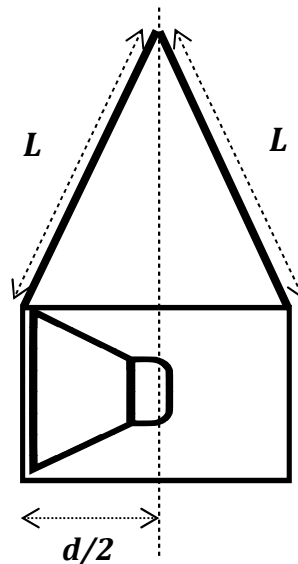
On appelle T la tension totale composée des tensions T_1 et T_2 des deux chaînes.

3/ Calculer la valeur de T . Combien d'enceintes peuvent être accrochées au maximum à ce nouveau dispositif ?

Malheureusement dans la pratique, le positionnement de cette double élingue



au centre de l'enceinte la rend tout de même légèrement instable (prise au vent, poids des câbles...). Pour stabiliser l'accroche on souhaite donc maintenant modifier le dispositif en disposant une des chaînes de la double élingue à l'avant



de l'enceinte et l'autre à l'arrière selon le schéma ci-dessus.

4/ Calculer maintenant la tension appliquée à chaque élingue et en déduire la nouvelle tension totale T du dispositif. Celui-ci est-il en mesure de porter la totalité du cluster ? Si non combien d'enceintes peut-il supporter ?

5/ On souhaite appliquer un coefficient de sécurité de 4 (voir annexe 1) que devient le nombre maximal d'enceinte que le dispositif peut soulever ?

L'élingue possédant une longueur de chaîne de 1m, cela limite la hauteur maximale d'accroche du cluster. Certaines élingues sont heureusement munies d'une griffe de raccourcissement ce qui permet ainsi de raccourcir leur longueur L .



montage
avec griffe de
raccourcissement

On décide par la suite de diviser par deux, la longueur de la chaîne

6/ Que devient alors le nombre maximal d'enceintes que peut supporter le dispositif en tenant compte du coefficient de sécurité choisi précédemment ?

ANNEXE 1 :

Coefficient de sécurité

Les **coefficients de sécurité** sont des paramètres permettant de dimensionner des dispositifs.

Lorsque l'on conçoit un dispositif, il faut s'assurer qu'il remplisse ses fonctions en toute sécurité pour l'utilisateur. Il faut pour cela connaître la charge à laquelle il sera soumis. Mais la connaissance des charges normales en utilisation ne sont pas suffisantes : il faut prévoir la possibilité d'une utilisation inadaptée : imprudence de l'utilisateur, surcharge accidentelle ou prévue, défaillance d'une pièce, événement extérieur imprévu, ... On utilise pour cela un **coefficient de sécurité**, noté habituellement s .

Un coefficient de sécurité égal à s signifie qu'un dispositif ayant une charge maximale autorisée peut en réalité soulever une charge s fois plus grande.