

# CONCOURS D'ENTRÉE

FORMATION INITIALE

2023

# CONCOURS 2023

## PARCOURS CONCEPTION SON Admissibilité 2

### Epreuve écrite de physique

Durée : 2 h00 - coefficient 1  
**Mardi 18 avril - 14h00 à 16h00**

#### Notation :

- La note est donnée sur 20.

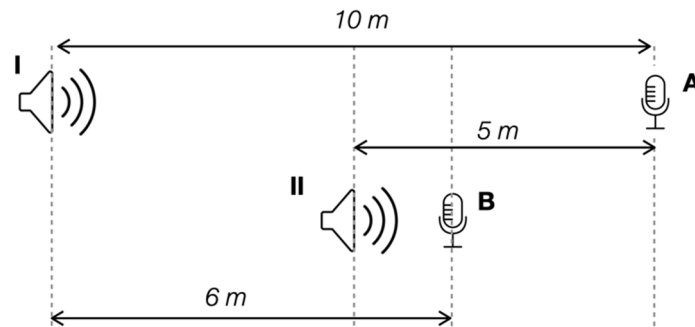
*Le présent sujet comporte 5 pages. Assurez-vous que cet exemplaire soit complet. S'il est incomplet, demandez un nouvel exemplaire au surveillant de salle.*

#### Important :

- 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 N°1 (5pts)



On considère deux sources de pression notée I et II.

Ces sources génèrent le même niveau de pression de 90 dB SPL au point d'écoute A.

1. Quel est le niveau de pression global au point d'écoute A ?
2. Quel est le niveau de pression global au point d'écoute B ?
3. Que peut-on en déduire sur la contribution de la source II par rapport à la source I ?

On donne les éléments suivants :

Le niveau en décibel (dB SPL) associé à une pression acoustique  $p$  est donné par :

$$L_p(\text{dB}_{\text{SPL}}) = 20 \log \frac{p}{p_0}$$

avec  $p_0 = 2 \cdot 10^{-5}$  Pa;  $p_0$  étant la pression acoustique de référence minimale que l'oreille humaine peut percevoir

On considère que les sources de pression I et II sont de nature sphérique. Dès lors la décroissance des pressions en champ libre suit la règle suivante :

$$L_p(d) = L_{p_{ref}} - 20 \times \log \frac{d}{d_{ref}}$$

Avec :

$d$  la distance en mètres

$d_{ref}$  une distance de référence quelconque exprimée en mètres

$L_{p_{ref}}$  le niveau de pression à la distance de référence  $d_{ref}$

## Exercice N°2 (5 pts)

1 (1,5 pts) - À partir de la table de vérité suivante, exprimez la fonction logique Y en fonction des variables A, B et C.

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

2 (1 pts) - Soit le code suivant :

```
int toto = 7;
int last_toto;

void test() {
    if (toto != last_toto) {
        printf ( ' Super ! ' );
    }
    else {
        printf ( ' bof... ' );
        last_toto = (toto + 1);
    }
}
```

- Qu'affiche ce programme lors de sa première exécution ?
- Quelle est alors la valeur de la variable last\_toto ?

3 (1,5 pts) - Soit un convertisseur numérique analogique 5 bits dont la sortie est égale à 0,2V quand l'entrée numérique est 00010.

Quelle est la valeur maximale de la tension de ce convertisseur ?

4 (1 pts) - Soit les expressions hexadécimales suivantes.

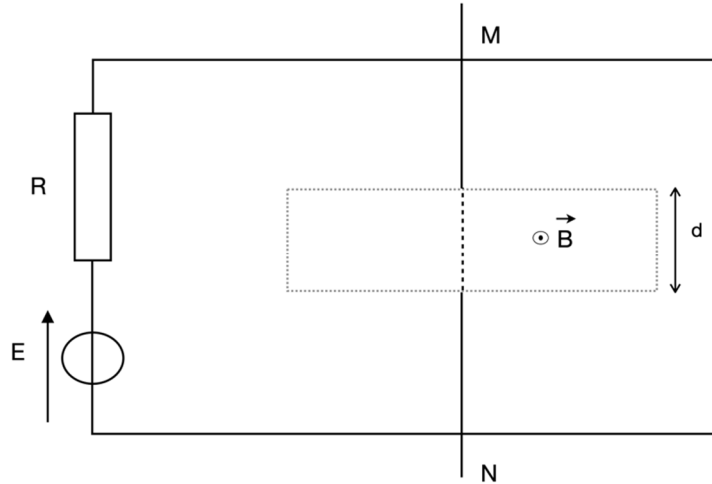
$$1E = 2.F$$

$$E1 = F^2$$

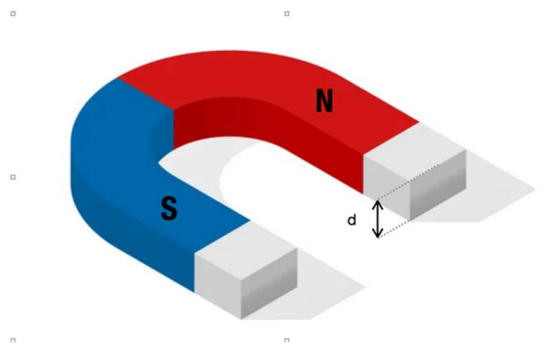
Ces égalités sont-elles justes ? Justifiez vos réponses.

## Problème de physique (10 pts)

Considérons deux conducteurs parallèles formant un « rail de Laplace » sur lequel peut se déplacer une barre mobile conductrice MN selon le schéma ci-dessous (vue de dessus).



Le générateur a une f.é.m  $E = 5V$  et une résistance interne  $R = 5\ \Omega$ , la barre MN de longueur totale  $L = 0,12\ m$  a une résistance négligeable ; elle crée un court-circuit en refermant le circuit entre les deux rails. On place MN dans l'entrefer d'un aimant en U (de largeur  $d = 4\ cm$ ) où règne un champ magnétique uniforme de norme  $B = 0,1\ T$ .



1. Expliquez (et justifiez à l'aide de quelques mots et d'un schéma) comment on doit placer l'aimant en U pour obtenir le champ magnétique tel qu'il est représenté sur la figure par le vecteur  $\vec{B}$ , c'est-à-dire perpendiculaire au plan du schéma (ou des rails) et dirigé vers le haut. (1 pt)
2. Déterminez le sens et l'intensité du courant dans le circuit (1 pt)
3. Déterminez en direction, sens et grandeur la force de Laplace agissant sur la barre MN, représentez les vecteurs significatifs sur le schéma (2 pts).

4. La barre MN se déplace (à vitesse considérée constante) dans le champ magnétique sur une longueur de 6 cm dans le sens impliqué par la force de Laplace.
  - a. Déterminer le flux coupé par la barre (1 pt)
  - b. En déduire le travail exercé lors de ce déplacement de la barre MN (1 pt)
5. Quelle est alors la force électromotrice induite dans le circuit si le parcours a lieu en 1 ms ? Représentez cette force électromotrice  $e$  (2 pts)
6. En conclusion, commentez le sens de la force électromotrice induite et les conséquences de son action dans le circuit (2 pts)