NOM : …… PRENOM : …… CLASSE : ……

SECONDES Physique Chimie	CHAPITRE2 ZOOM SUR LA MATIERE (CORRECTION)
	ACTIVITE 2 : LE LABORATOIRE DU CERN



Objectifs

- **Utiliser les opérations sur les puissances de 10**
- **Exprimer les valeurs des grandeurs en écriture scientifique**

…… /

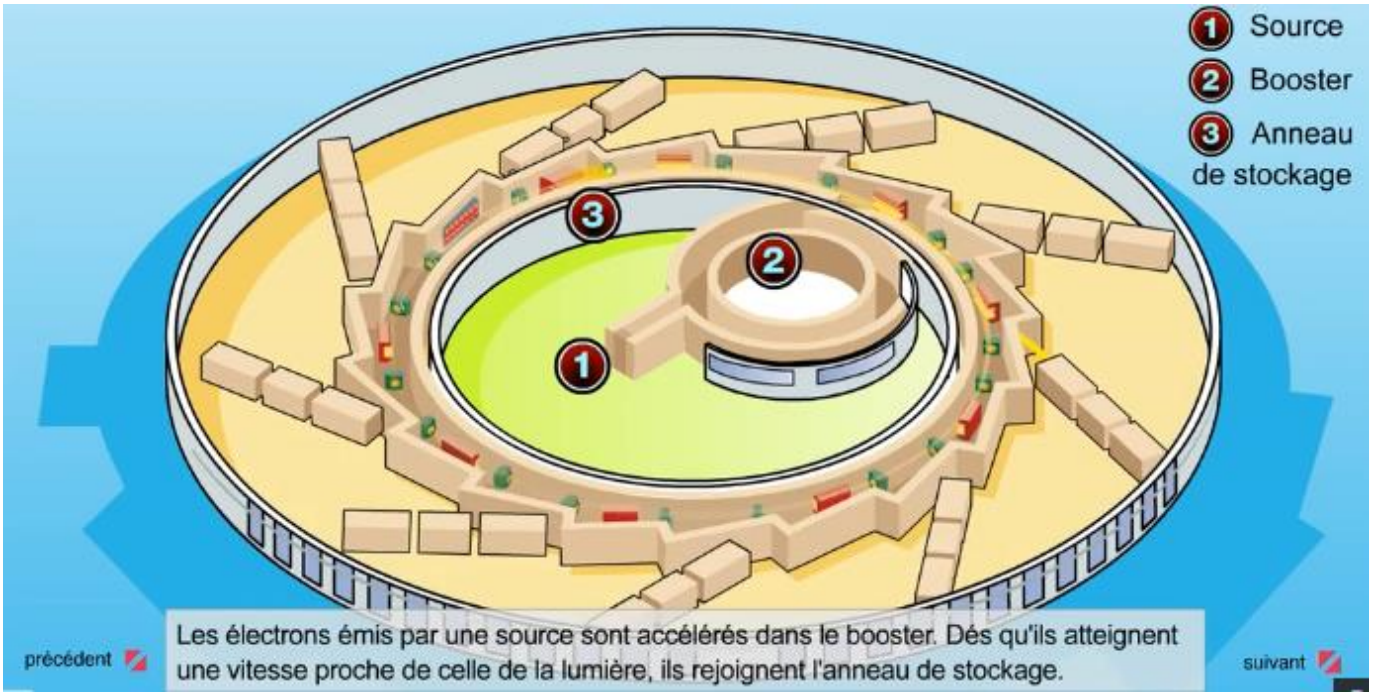
…… / 20

PRESENTATION

Vous êtes une équipe de chercheurs travaillant dans le célèbre laboratoire d'atomistique du CERN (European Organization for Nuclear Research).

Grâce à un accélérateur de particules, il est possible d'étudier les secrets de la matière et d'explorer l'atome grâce à des collisions.
Le CERN a d'ailleurs annoncé fin juillet 2021 avoir découvert une nouvelle particule.

https://www.cea.fr/multimedia/Pages/videos/culture-scientifique/technologies/synchrotron.aspx



Seulement voilà …
Ces puissants instruments de découverte se sont retournés contre vous …
Après vous avoir rapetissé, ils vous ont jeté dans un accélérateur de particules.
Vous tournez en rond dans l'anneau de stockage et ne savez plus comment en sortir …

Mais c'est sans compter sur les différents indices et documents qu'ils vous ont laissés !
A vous de jouer !!!!
Vous devez décrypter le code afin de sortir.

DOC 1 DOC 2 DOC 4

DOCUMENTS

DOC 1 Les chiffres significatifs

https://www.youtube.com/watch?v=WrvraNClu60

Combien de chiffres significatifs ?

0 : significatif sauf ceux « à gauche » avant le 1er chiffre non nul

- 1,50 → 3 chiffres significatifs
- 0,1234 → 4 chiffres significatifs
- 0,03050 → 4 chiffres significatifs
- 50,0 → ?

DOC 2 L'écriture scientifique

https://www.youtube.com/watch?v=dVYxFkGamCY

La notation scientifique est l'écriture d'un nombre sous la forme $a \times 10^n$

$1 \leq a < 10$: nombre n'ayant qu'un seul chiffre non nul devant la virgule

n : nombre entier relatif ($10^1, 10^2, 10^{-1}, 10^{-2}, \ldots$)

✗ $11,5 \times 10^1$; $0,2 \times 10^6$

✓ 3×10^{-4} ; $9,9 \times 10^{10}$

DOC 3 L'écriture scientifique : des exemples

PUISSANCE DE 10 +

$75\,000\,000 = 7,5 \times 10^{?}$

7 RANGS

Pour conserver l'égalité, il faut multiplier 7,5 par un **grand nombre** → puissance de 10 **positive**.

$75\,000\,000 = 7,5 \times 10^7$

PUISSANCE DE 10 -

$0,001\,234 = 1,234 \times 10^{-3}$

3 RANGS

il faut multiplier 1,234 par un **nombre inférieur à 1** → puissance de 10 **négative**.

DOUBLE PUISSANCE DE 10

$150 \times 10^2 = 1,5 \times 10^2 \times 10^2$

2 RANGS

$10^a \times 10^b = 10^{a+b}$

Ecrire les nombres suivants en notation scientifique :

A) 19,55 = $1,955 \times 10^1$	D) 0,15 = $1,5 \times 10^{-1}$
B) 67 800 000 = $6,78 \times 10^7$	E) 324×10^{-5} = $3,24 \times 10^{-3}$
C) 0,000033 = $3,3 \times 10^{-5}$	F) $15,5 \times 10^2$ = $1,55 \times 10^3$

JE RETIENS

J'en déduis la puissance de 10

- virgule déplacée vers la gauche : il faut multiplier par 10^n
- déplacée vers la droite, il faut multiplier par 10^{-n}

n : nombre de rangs

DOC 4 Vecteurs

https://www.youtube.com/watch?v=CWXJep6PvFM

Un vecteur :

C'est :

- Une direction
- Un sens
- Une norme (sa longueur)



DOC 5 Conversions

$1\,000\,000\,000\,000 = 10^{12}$	téra	T
$1\,000\,000\,000 = 10^9$	giga	G
$1\,000\,000 = 10^6$	méga	M
$1\,000 = 10^3$	kilo	k
$100 = 10^2$	hecto	h
$10 = 10^1$	déca	da
$1 = 10^0$	unité	
$0,1 = 10^{-1}$	déci	d
$0,01 = 10^{-2}$	centi	c
$0,001 = 10^{-3}$	milli	m
$0,000\,001 = 10^{-6}$	micro	µ
$0,000\,000\,001 = 10^{-9}$	nano	n
$0,000\,000\,000\,001 = 10^{-12}$	pico	p
$0,000\,000\,000\,000\,001 = 10^{-15}$	femto	f

TRAVAIL A FAIRE

ENIGME 1 — DOC 1

- Partir du **point A** à l'extrémité de l'accélérateur linéaire de particules.
- Avancer le long de cet accélérateur en ligne droite d'autant de centimètres qu'il y a de chiffres significatifs dans le nombre suivant : 0,500
- Vous arriverez au **point B**.

REPONSE 1

Dans le nombre 0,500, il y a **3** chiffre.s significatif.s qui est.sont

Il faut donc avancer de **3** cm.

ENIGME 2

- Au **point B**, vous avez acquis une vitesse de **297 000 km/s.**
- Tracer un vecteur — DOC 4
  - ✓ Point de départ : point B
  - ✓ Direction : celle du booster
  - ✓ Sens : celui des électrons
  - ✓ Norme : **297 000 km/s** en utilisant l'échelle suivante : **3,0 cm ↔ 1 782 000 km/s.**
- Vous arriverez au **point C**.

REPONSE 2

3cm	1 782 000 km/s
?	297 000 km/s

? = 3 x 297 000 / 1 782 000 = 0,5

Grâce à l'échelle, on trouve que la norme (= gueur) du vecteur est de **0,5** cm.

ENIGME 3 — DOC 2 — DOC 3

- Couper une ficelle dont la longueur fait autant de cm que la valeur de la puissance de 10 lorsque le nombre suivant est écrit en notation scientifique : 154 898
- Partir du **point C** et utiliser la ficelle coupée à la bonne longueur pour vous déplacer dans le booster.
- Vous arriverez au **point D**.

REPONSE 3

154 898 en notation scientifique s'écrit :

$1{,}54898 \times 10^5$

Il faut donc avancer de **5** cm.

ENIGME 4 — DOC 5

- Continuer votre phase d'accélération et rester sur le booster cet anneau où les électrons sont accélérés.
- Avancer dans le booster d'autant de cm que de nombre de cases dans un tableau de conversion quand on part des **nanomètres** et que l'on atteint les **mégamètres.**
- Partir du **point D**
- Utiliser éventuellement une ficelle coupée à la bonne longueur pour vous déplacer dans le booster.

REPONSE 4

Il y a **15** cases vides entre les nanomètres et les mégamètres.

Il faut donc avancer de **15** cm et vous vous retrouvez au niveau à peu près du point **D**

ENIGME 5 — DOC 5

- Partir du point de l'énigme 4
- Avancer le long de l'anneau de stockage toujours dans le même sens de rotation d'autant de centimètres que la valeur de la durée (temps écoulé noté Δt) en **seconde** mise par la particule qui se déplace à la vitesse de la lumière sur une distance de **$d = 15{,}3 \times 10^5$ km.**
- Vous arriverez au **point E** (utiliser la ficelle à la bonne longueur pour vous déplacer dans le booster)

Célérité = vitesse de la lumière (**$v = 3{,}00 \times 10^8$ m/s**)

REPONSE 5

Formule reliant
- ✓ vitesse notée v
- ✓ durée notée Δt
- ✓ distance notée d

$$v = \frac{d}{\Delta t}$$

Calcul de la durée

$\Delta t = d / v$

$= 15{,}3 \times 10^5 \times 10^3 / (3{,}00 \times 10^8)$

$= 5$ s

Il faut donc avancer de **5** cm

ENIGME 6 **DOC 5**

- Vous avez la tête qui tourne après tous ces tours d'anneau.
- En partant du **point E**, avancer en direction de la cabine de contrôle d'autant de centimètres que la valeur de K trouvée grâce à la règle de correspondance suivante :

0,36 ↔ 11,8
K ↔ 164

REPONSE 6

Calcul de K

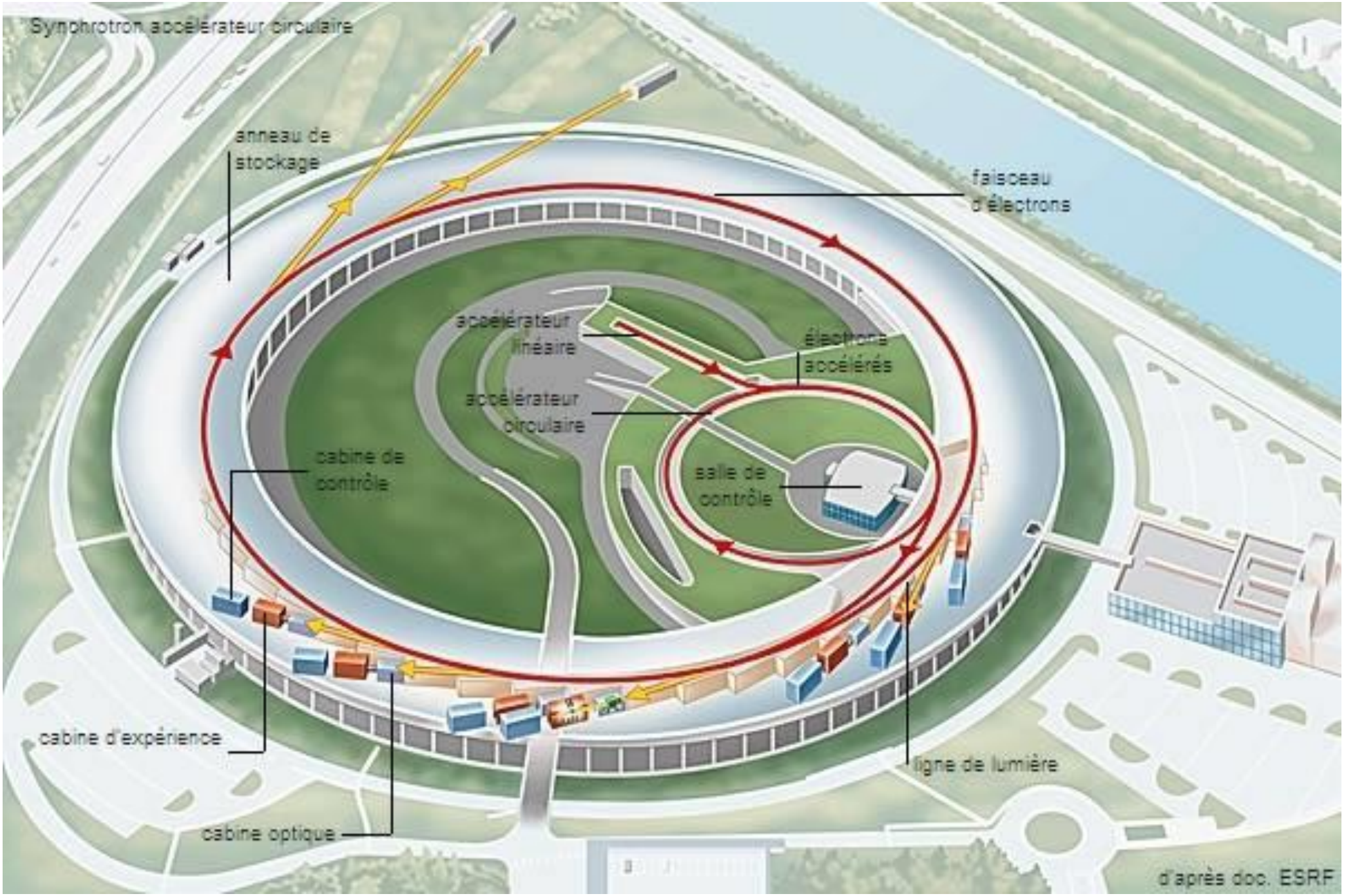
K = **0,36 x 164 / 11,8**

= **5**

Il faut avancer de **5** cm. (utiliser la ficelle à la bonne longueur pour vous déplacer dans le booster)

Ca y est, vous arrivez enfin à la salle de contrôle où vos collègues vont pouvoir vous redonner une taille humaine afin de sortir…

ESPACE BROUILLON


Synchrotron accélérateur circulaire
anneau de stockage
faisceau d'électrons
accélérateur linéaire
électrons accélérés
accélérateur circulaire
cabine de contrôle
salle de contrôle
cabine d'expérience
cabine optique
ligne de lumière
d'après doc. ESRF