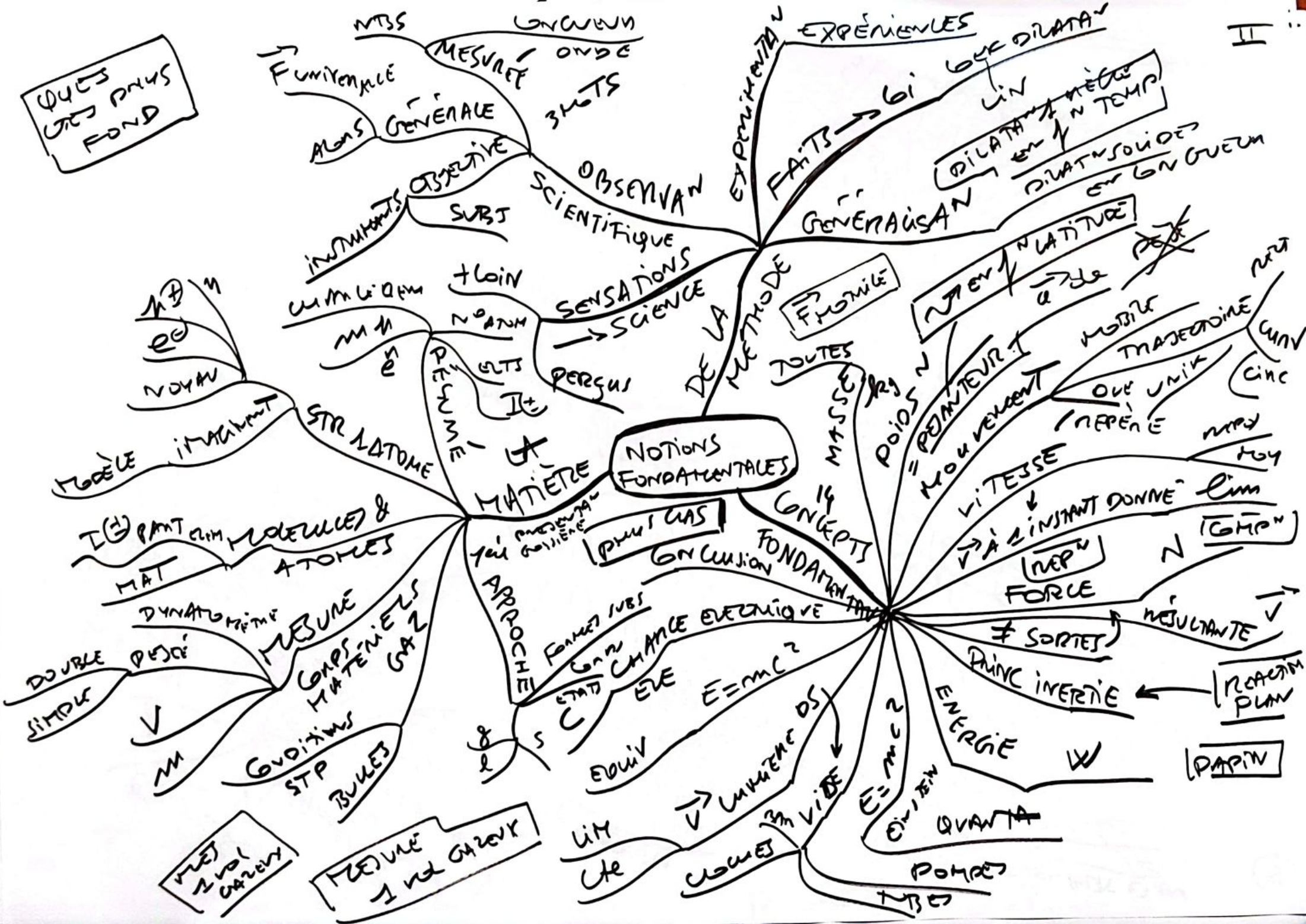
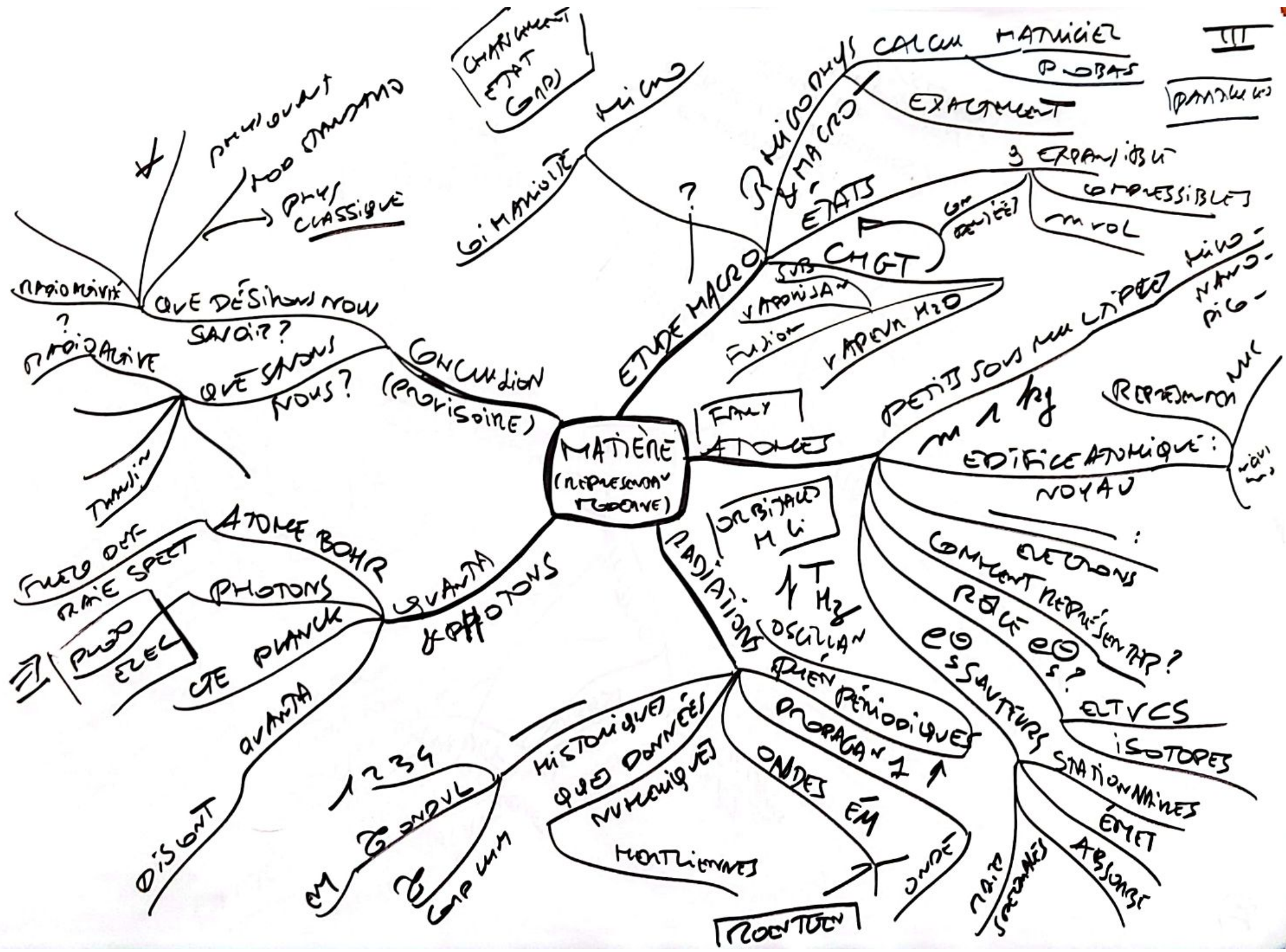


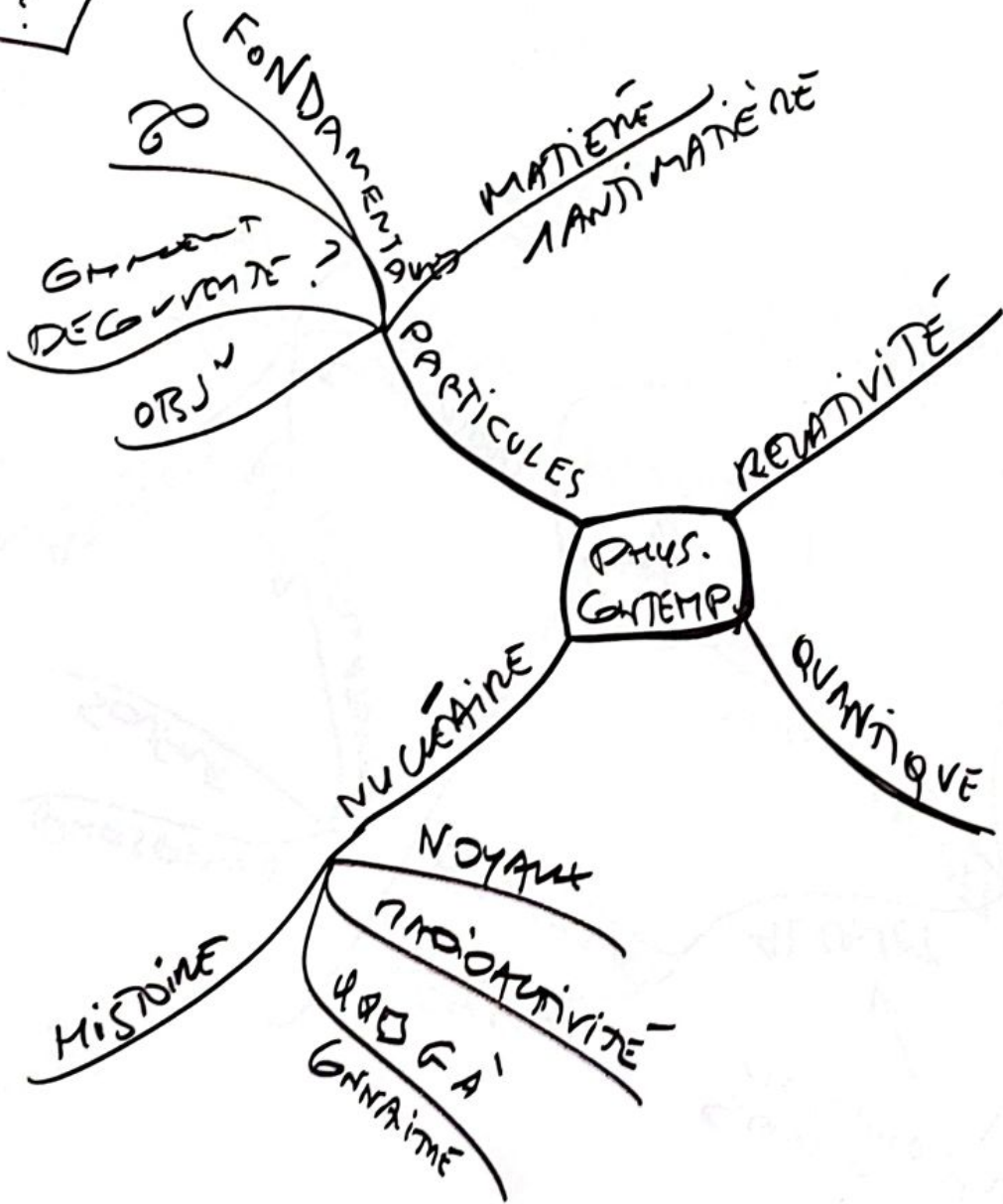
QUES
LES PLUS
FOND





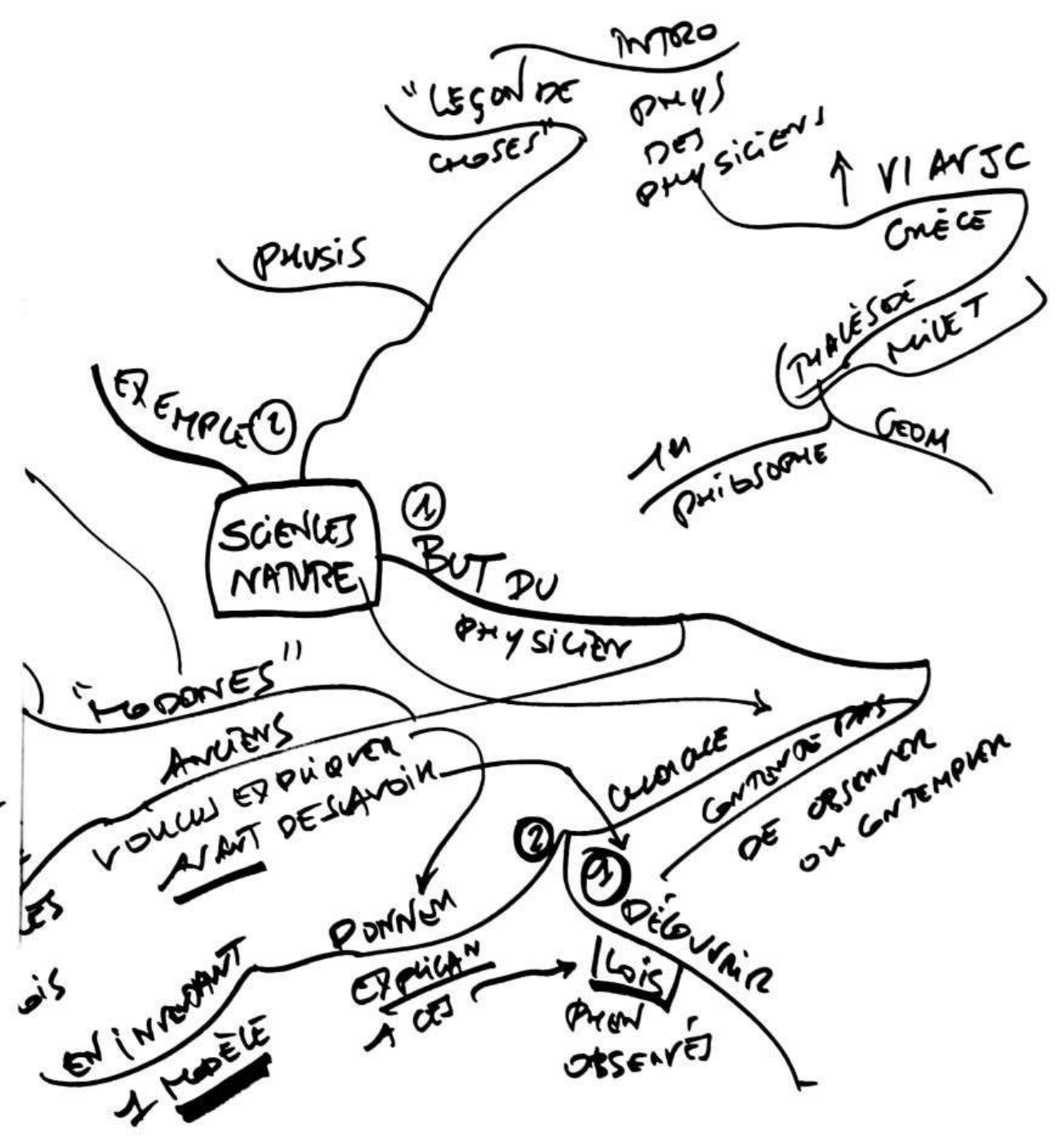
QUE DOIT ON SAVOIR
en 6^e 5^e
4^e 3^e 2^e ?

EQUIVALENCE
DES
FORMES



22/06/88

10/

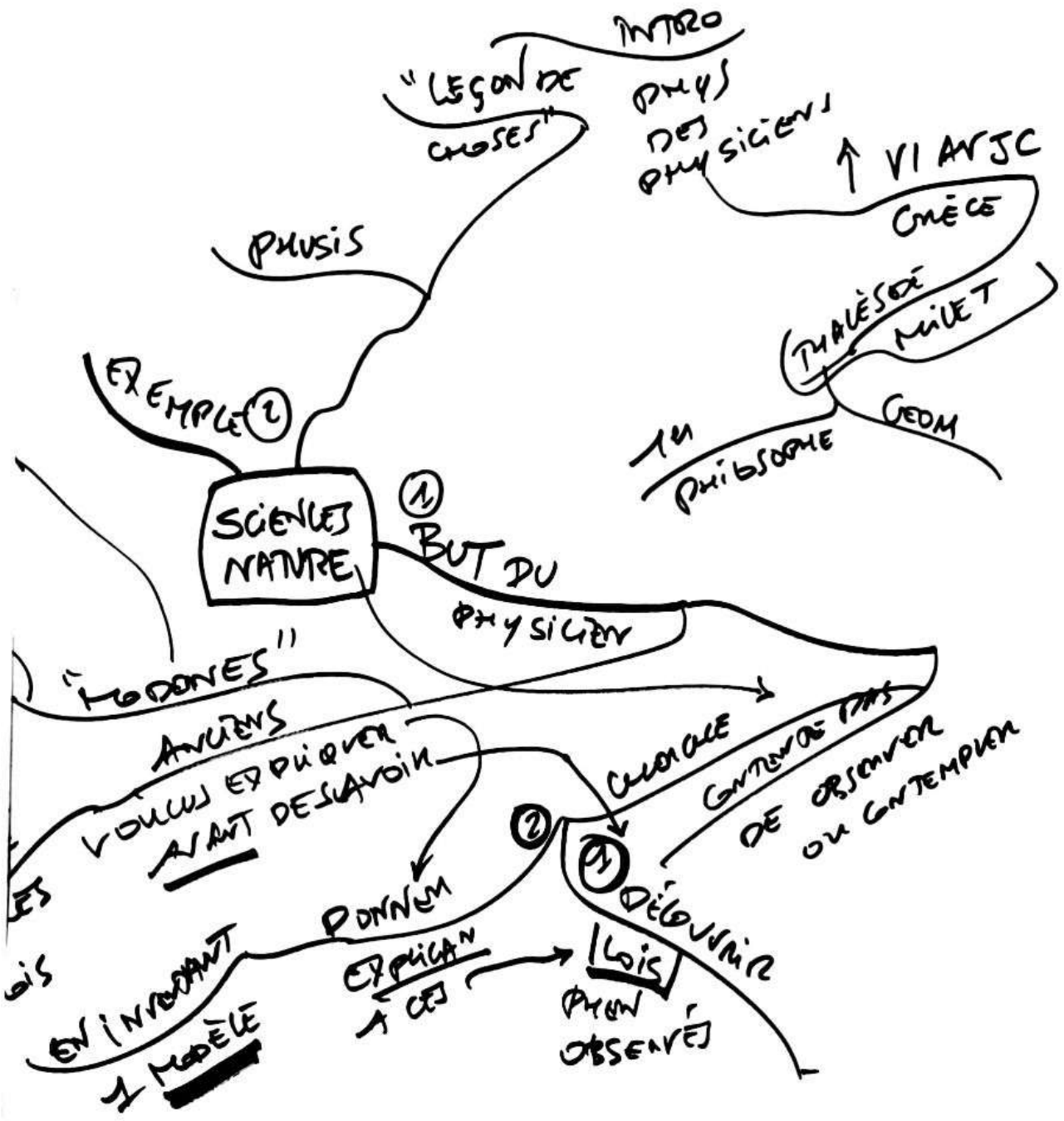


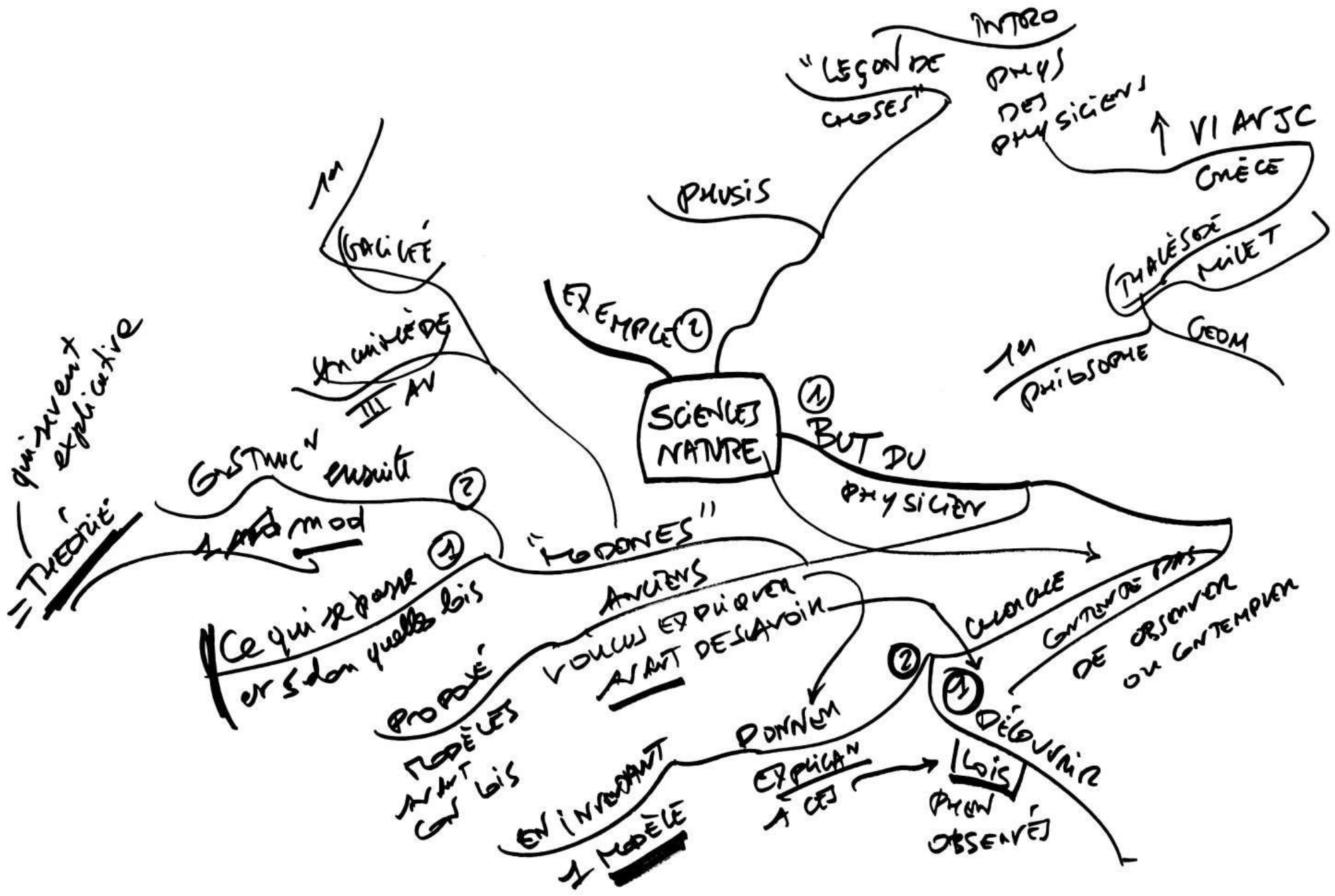
MATINI
OUT EN 1
MUSIQUE 1996

1.1

l'histoire de la physique

SCIENCES DE LA NATURE





principe
instrumental
PFH
physiostat

principe
XVIII
seulement

principe
pour
ref
volum

cette
poudre

DEN
THEORIQUE

val em

3 poudres
vericule

HT
BS

Poids
en volume
liquide
= vol corp
immerge

kg
liquides

"THEORIE"
"GNS"
"PRINCIPES"
NOI SONA

SCS
GDD
EAD
PHY

③
④
⑤
BUT
PHYSIEN

EXEMPLE

SCI
D'AT

"PRINCIPES"

AN
UN
MEDE

(HIEN)
min 0
syn use



APP
ED
+ CO
GCHES



POUDRE

HT
FOTEM

MES

DEDUCN

MAISE
VOLUTIQUE

19,3 g/cm³
OR



GIRONNE
OR
PVA
1.1

$1 \text{ m}^3 / \text{s}$
 $1 \text{ m}^3 / \text{s} = 10^6 \text{ L} / \text{s}$
 $1 \text{ m}^3 / \text{s} = 10^3 \text{ L} / \text{min}$



MESURE

1954
 1956
 SI

1785
 1847
 système métrique

1785
 1847
 1 kg
 1 décimètre cube
 1 l H₂O

UNITÉS ANCIENNES

MEMÉ-ETALON

1 m
 10/1000000
 partie du 1/4
 Méridien

1903

Règle



MESURE

10⁻⁶ m
 lumière
 qualité
 couleur

PREMIER PENSUS
 N'en reste pas loin
 OBS^N ET DE FAITS + loin
 que



ÉTATS
 80 0
 + bin

- OBS^N SCI (1)
- EXPER^N (2)
- ÉTATS LIÉS (3)
- THÉORIE (4)

OB

(3)

MESURE

SENSATIONS → SCIENCES

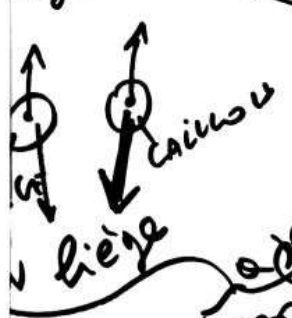
DE LA
 MÉTHODE

OBS^N

X or

(1) OBJECTIVE

généralisation



percevoir
 200 ans blancs
 CAPI TAKE

GÉNÉRALISER

GÉNÉRALISER

INSTRUMENTS

Subj...
 SUBJECTIVE
 SENSATION

DOIT ÊTRE
 INDÉP.
 DE NOUS

là où il n'y a pas de pins
 que vous

en rapprochant
 les phénomènes
 apparence ≠

2 FAÇONS

(2) EN GOUTER
 que les pois
 que les pois
 il n'y a pas de pins

MÉTHODE

10⁻⁶ m
LO
lumière

qualité aussi

universelle
est réaction

nature
qui fait tomber

Newton
pomme

20 ans
1 m bi
Torchino
Hotta = couleur

Entraînement
Bouchon liège
Caribou

percevoir
roses blanches
CAPITALE
li où...
il n'y a pas
que vous

en rapprochant
des phénomènes
apparence ≠

PHÉNOMÈNES
OBSERVABLES
FAITS

n'est pas
loin
+ loin
que

SENSATIONS → SCIENCE

DE LA
MÉTHODE

OBSERVATIONS

GÉNÉRALISER

GÉNÉRALISER

INSTRUMENTS

2 FAÇONS

ÉTATS

soit

+ bin

- OBSERVATIONS (1)
- EXPERIMENTALES (2)
- ÉTABLISSEMENTS (3)
- THÉORIQUES (4)

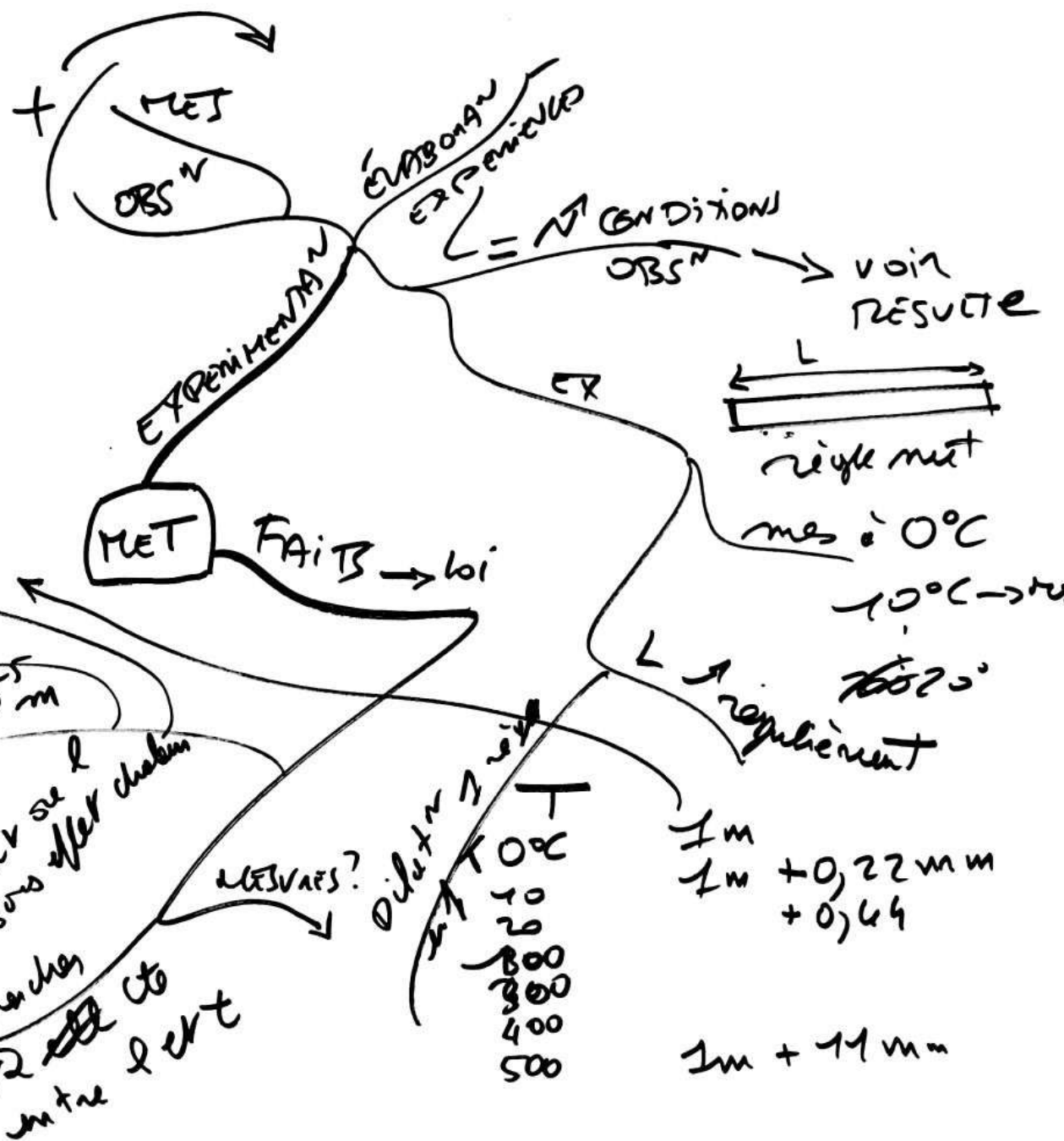
FLUID...
SUBJECTIVE
SENSATION

DOIT ÊTRE
INDÉPENDANT
DE NOUS

EN GOUTER
que les lois
que nous ont
il n'y a rien



$\Delta l = \alpha \cdot l \cdot \Delta t$
 $\Delta l = 22 \cdot 10^{-6} \cdot l \cdot \Delta t$
 $\Delta l = 0,022 \cdot 10^{-3} \cdot l \cdot \Delta t$
 $\Delta l = 0,0022 \cdot l \cdot \Delta t$



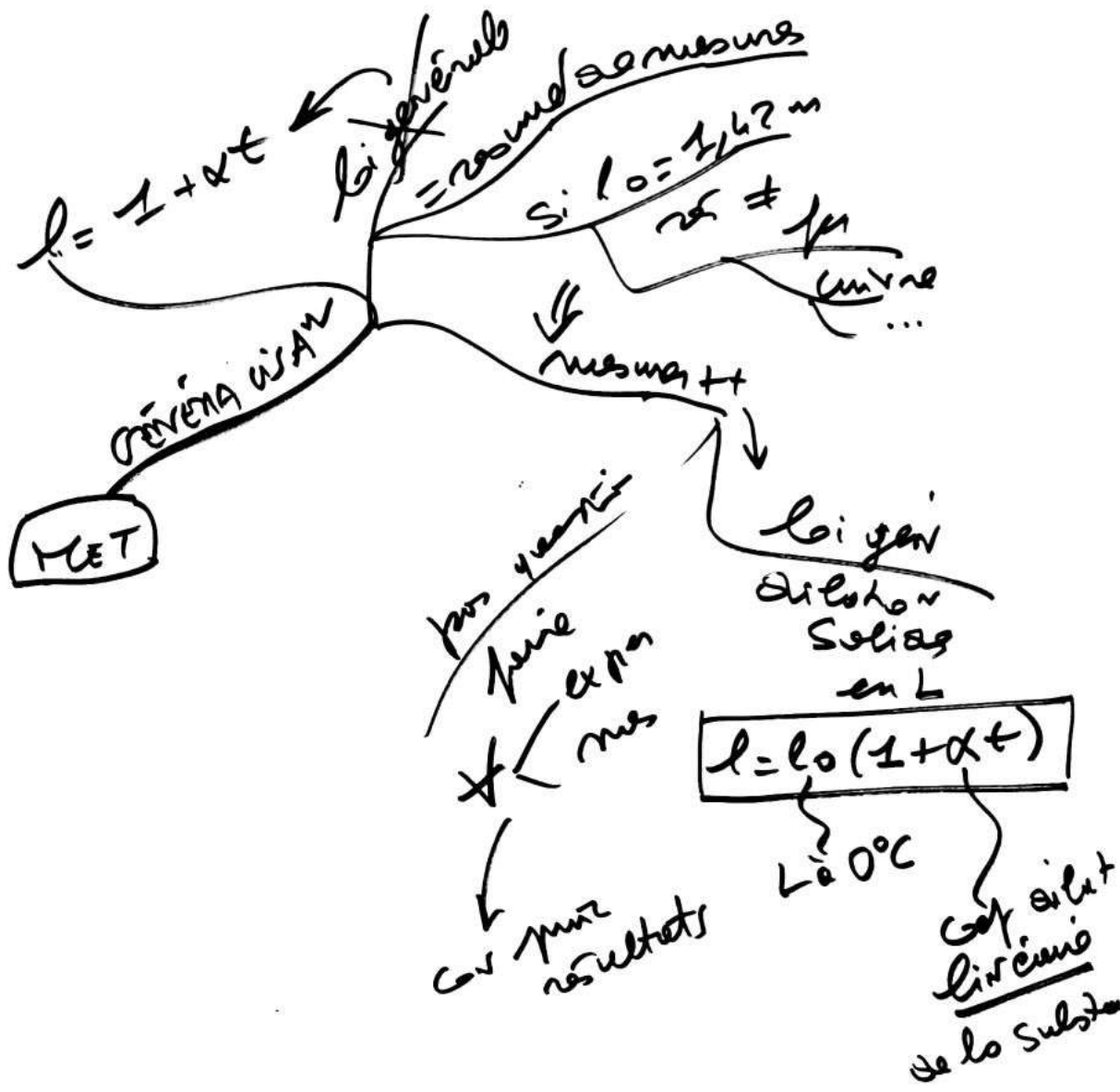
Comparer Δl en fonction
 $\frac{\Delta l}{\Delta t} = 0,0022 \text{ m} = 22 \times 10^{-5}$

Loi de Δl que l'on
 trouve à 0°C

$l = l_0 + \Delta l$

Changer R et l et t

à mesurer se l sans effet de l'air



$$v_{moy} = \frac{327}{3} = 109 \text{ km/h}$$

0.6h. 1.20'

14 CONCEPT

ON se en repos
MASSE

est matière
qu'il
soigne m
(kg)
12,8g
 $m = 12,8g$
 $= 12,8 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$
 $1g = 10^{-3} \text{ kg}$

① MASSE

② POIDS = PÉRIODE

\vec{F} avec
laquelle
soit attiré par Terre

CONCEPTS FOND

MOY
VITESSE

Trajectoire

③ mobile
MOUVEMENT

P $2g$ m

est que /
non pas
Travaux
1905-1916

1600
Relativité

New bus

g
 $\vec{0}$ pointeur

ETABLISSEMENT
PNEU SIVUE
CLASSIQUE

train
apparaît fort?
immobilité?

~~Simple~~

uniforme
Revilleigne
Curviligne
Circulaire

9,83
9,78

CONCEPTS FONDAMENTAUX

$$v_{moy} = \frac{327}{9} = 36.3 \text{ km/h}$$

327 km
 Paris 6h
 10h
 2h
 3x20'
 Nice 16h
 9h

14 CONCEPT

6m en repos

de la matière qui il assigne m
 12,8g m = 12,8g
 = 12,8 · 10⁻³ kg
 1g = 10⁻³ kg

CONCEPTS FOND

① MASSE

② POIDS = P = m · g

avec lequel

soit attiré par Terre

③ MOUVEMENT

Trajectoire

mobile

P = m · g

~~New bus~~

g
 pointeur

9,83
 9,78

④ MOY VITESSE

repos / cf k = 0
 m/s

100 km/h
 1 km = 1000 m
 1h = 3600s
 = $\frac{100000}{3600}$
 = 27,8 m/s

e parcours
 m/s

1600 Relativité
 1905-1916
 Einstein
 train
 apparence four?
 invariable?
 référentiel
 repos absolu

Sigle

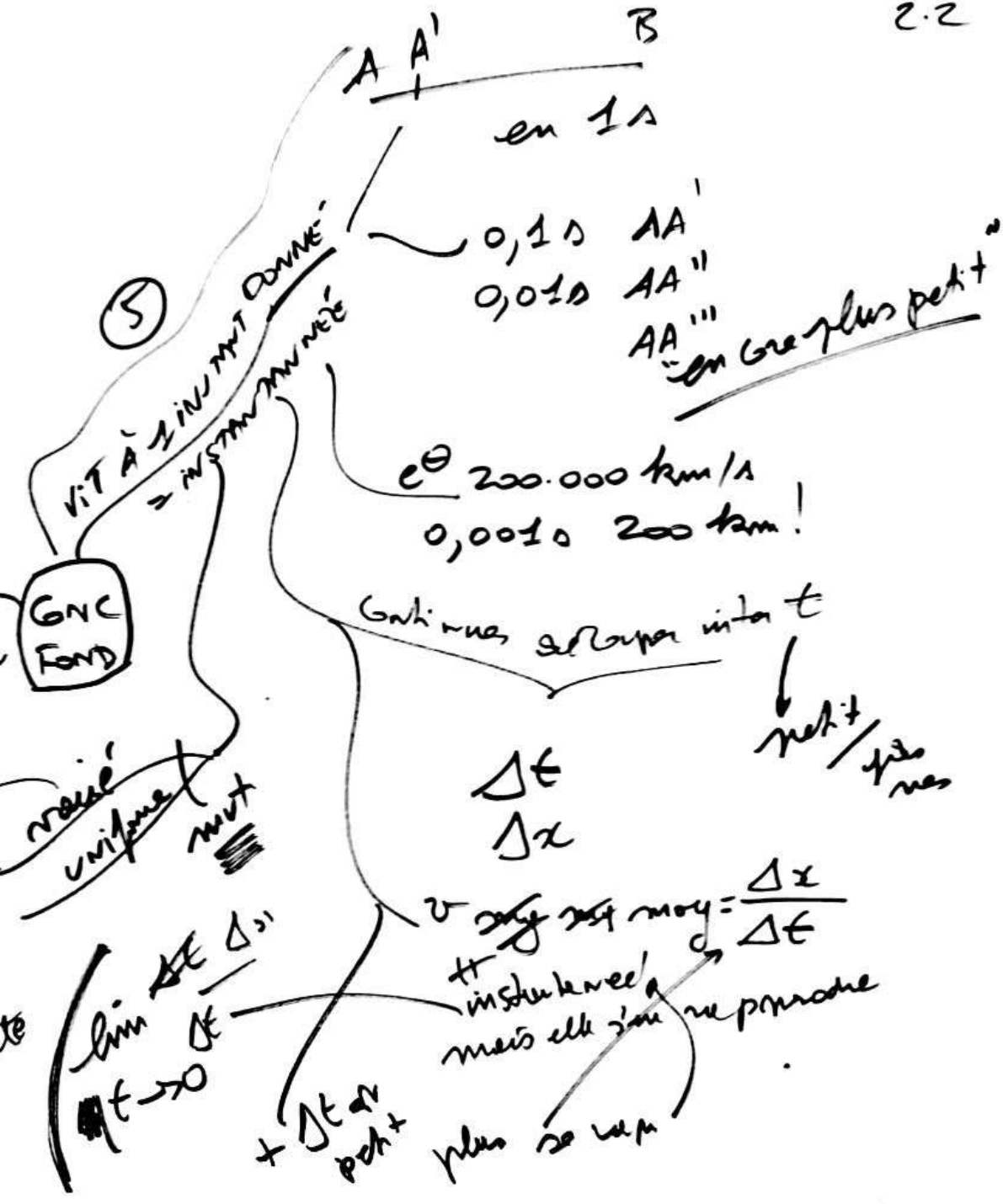
uniforme

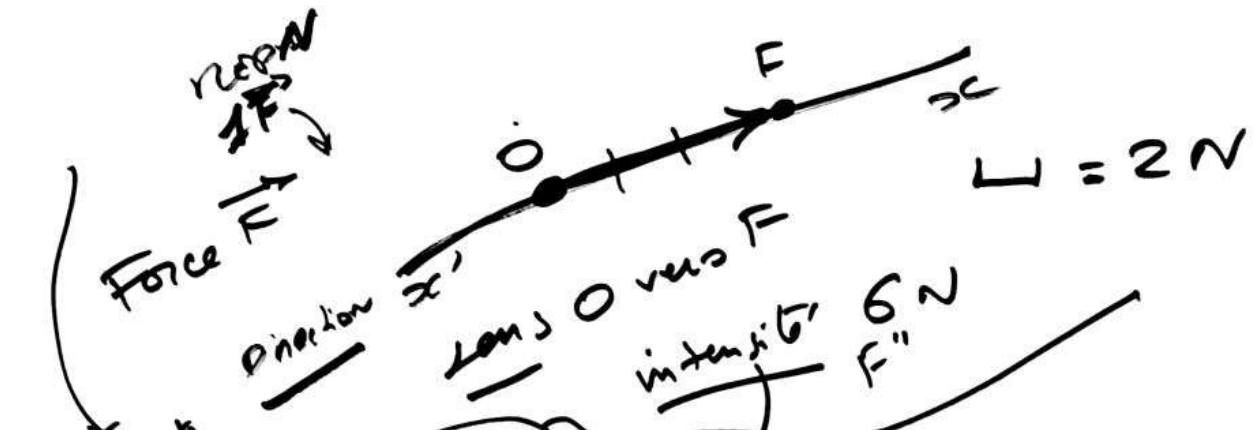
Rediligne

Curviligne

(e) espace en t

Circulaire





Projet
deux points
à vector

⑧ RESULTANTE

→ Représenté par
segment flèche
= vecteur géom
désigne \vec{F} ou F

Grandeur
"no sub"

→ 2 \vec{F} agissent sur 1 C
equiv à 1 \vec{F} unique
"résultante"

$R = \vec{F} + \vec{F}'$



matéria
qui ten
de la
er.
ente

Depuis 2600 ans

Si cause mort

DIVERSE SONT
 \vec{F}

\vec{F}_s

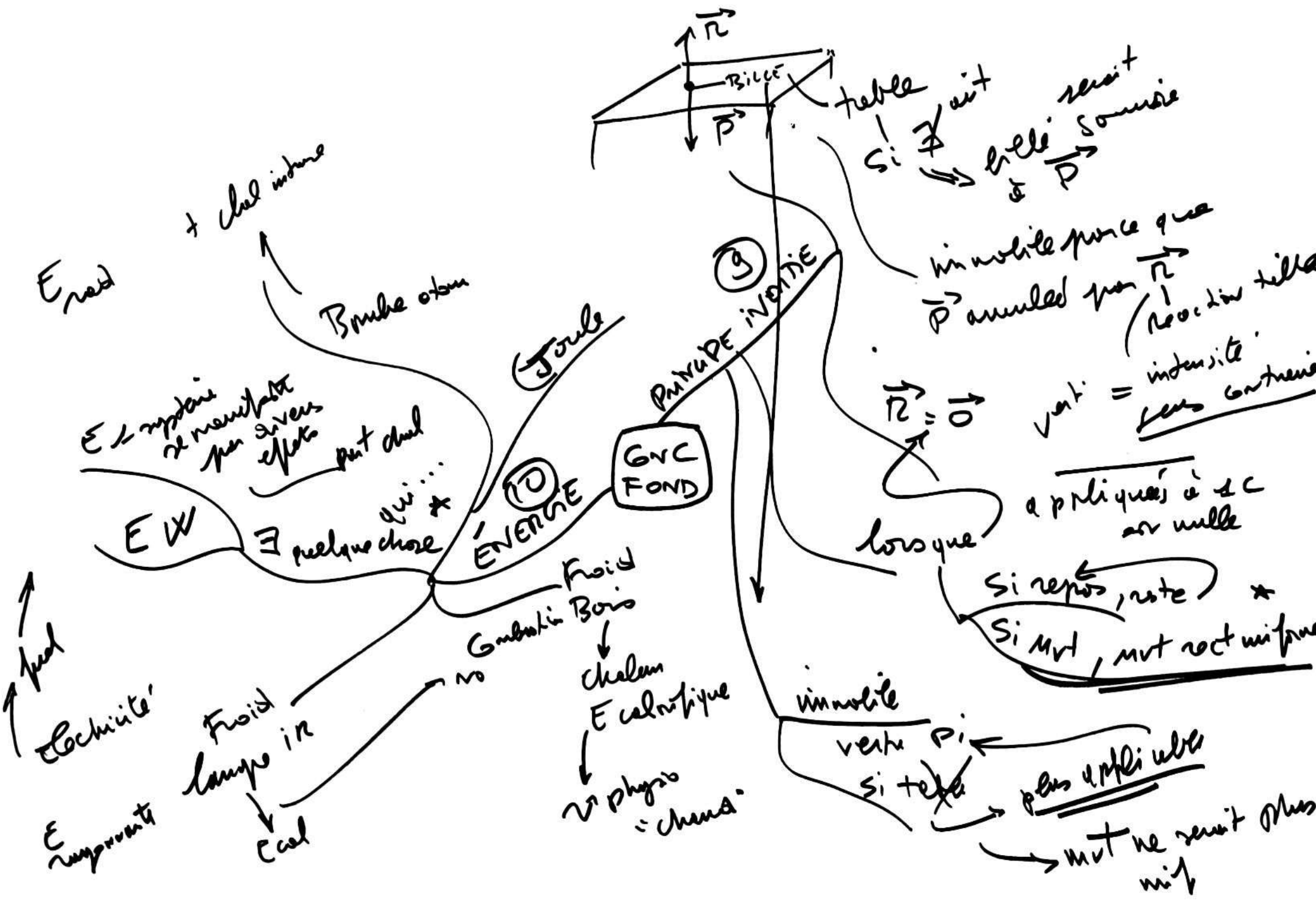
"principe
causalité"

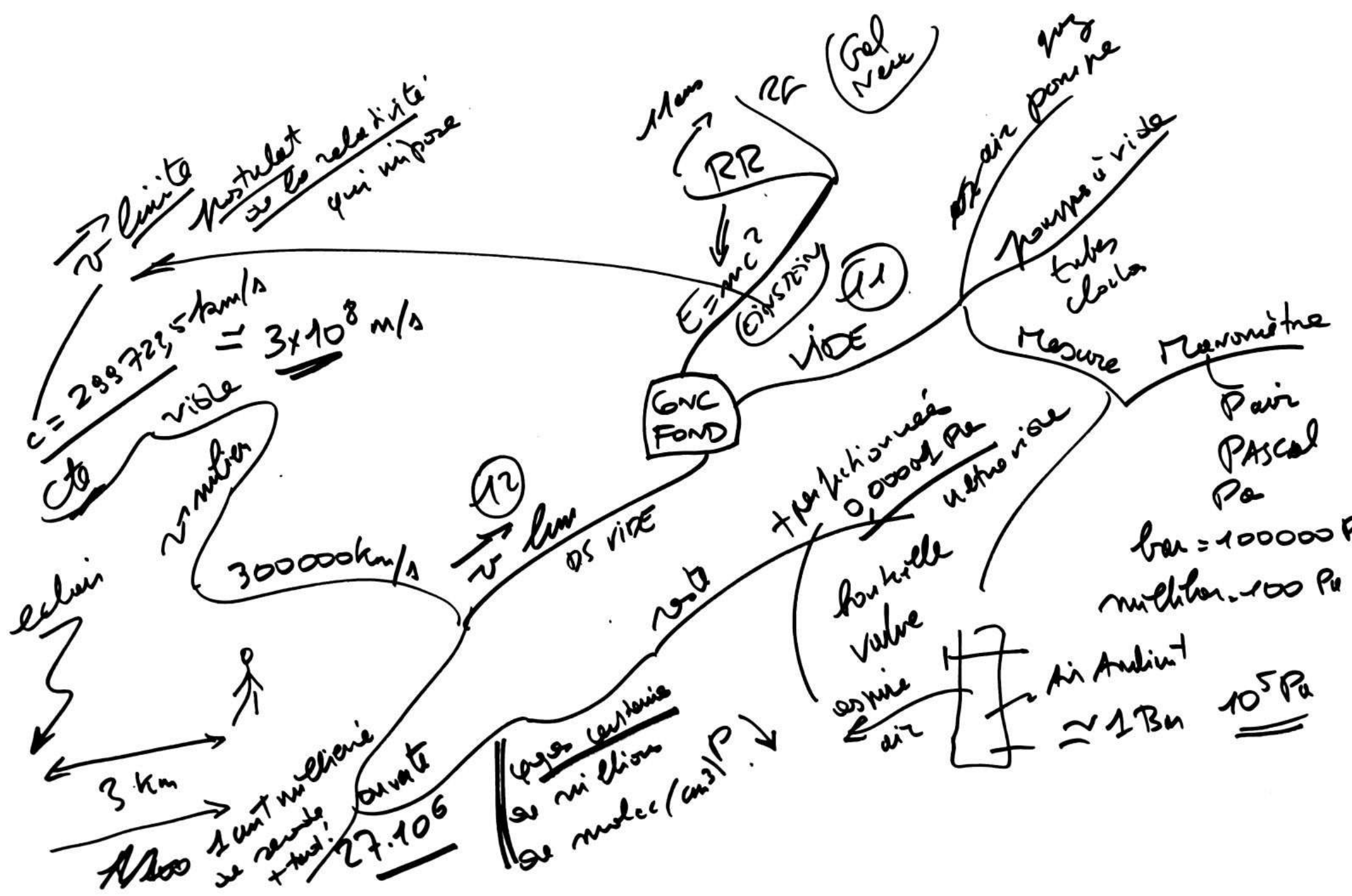
→ tout fait
a une cause

(ARISTOTE)

Si élève
immobile

≠ physique
si se déplace
sur un mur ou





\vec{v} limite
 postulat de la relativité
 qui impose

$c = 299729,5 \text{ km/s} = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$
 visible
 2 mètres

RR (Gel Neer)
 RR

$E = mc^2$
 EINSTEIN
 (11)
 VIDE

GNC FOND

(12)
 \vec{v} lim
 VS VIDE

+ perfectionnés
 $0,00001 \text{ Pa}$
 ultravide

air pour ne
 Pompe à vide
 tubes cloche

Mesure

Manométrie

Pair
 Pascal
 Pa

bar = 100000 Pa
 millibar = 100 Pa

bonhille
 valve
 aspire
 air



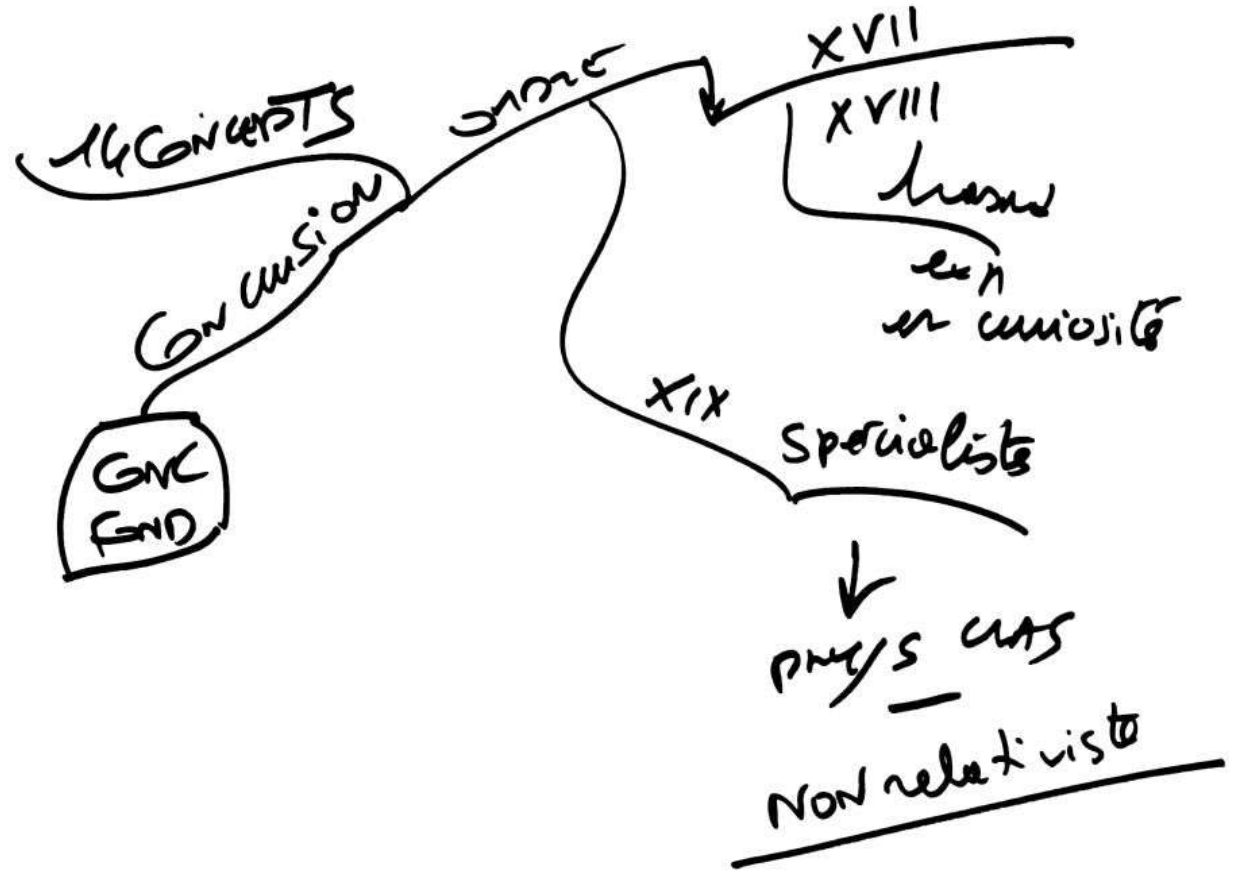
Air Ambient
 $\approx 1 \text{ Bar}$
 10^5 Pa

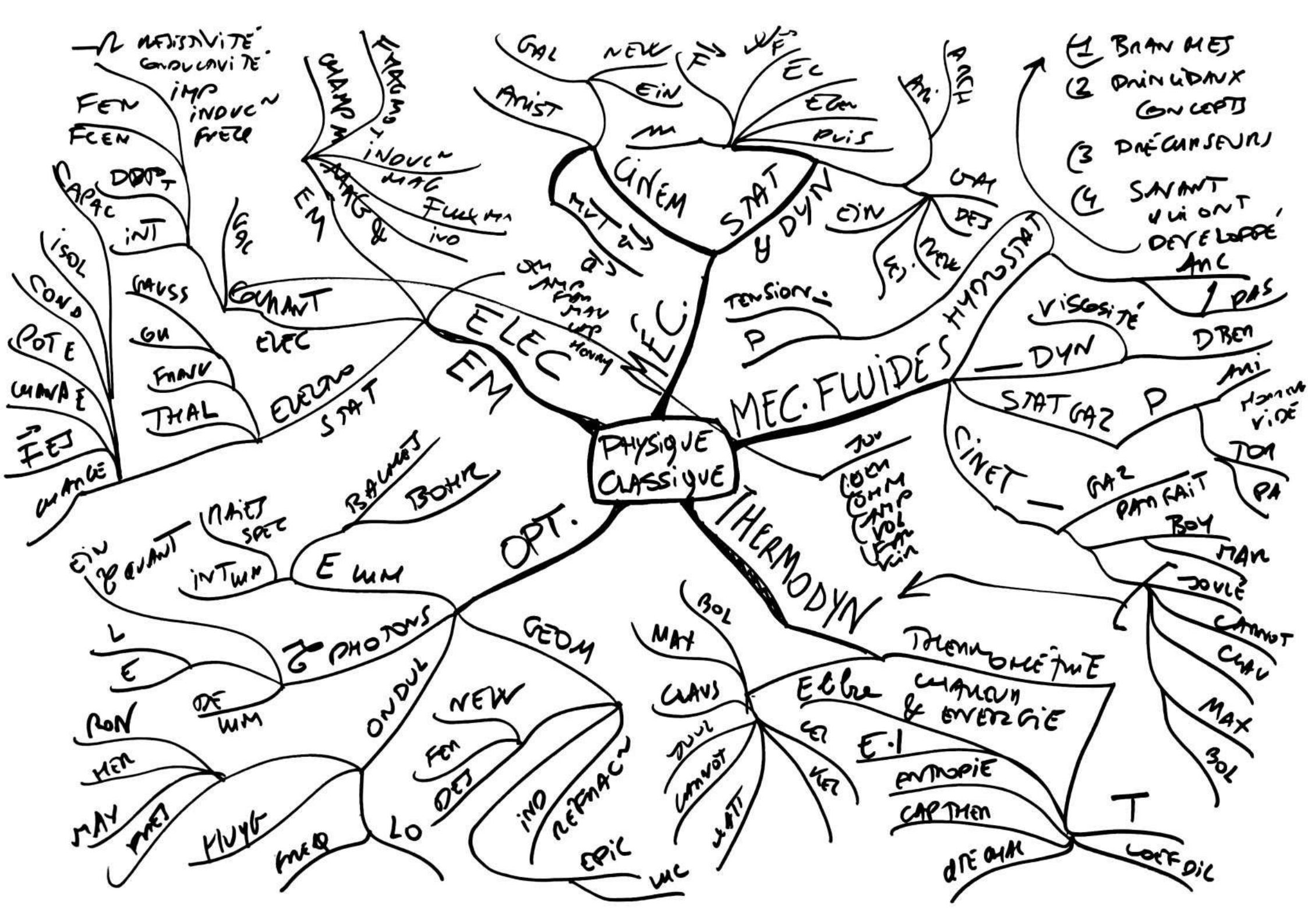
éclair
 3 km



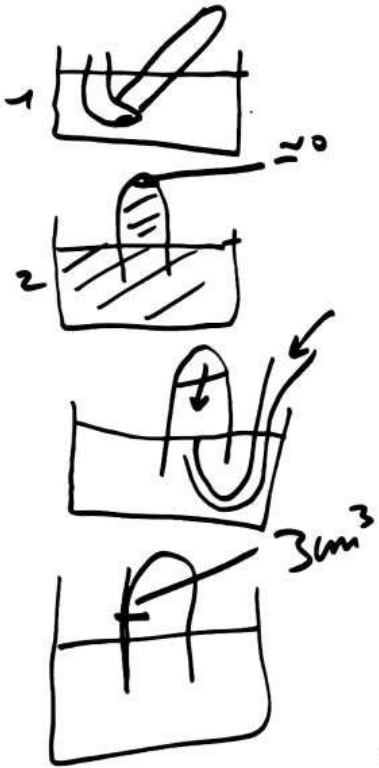
1 cent millionie
 de seconde
 + 100
 27.106

pages centaines
 de millions
 de molec / (cm³) P





LES VOL GAZEUX



Volume \uparrow \rightarrow P
 \times \rightarrow P

Quelle T
 Quelle P
 on fait mes

SE DILAT
 \rightarrow \uparrow P

DILATAN
 mais \rightarrow P \uparrow
 T \uparrow \rightarrow T \uparrow 0°C

\checkmark gazeux
 \checkmark incompressible

FORMES SUBSTANTIELLES

ARISTOTE
 1750-1760
 3 états

MATIÈRE
 (PRÉSENTATION
 GROSSIÈRE)

EX AIR
 TRAVAIL
 DILATAN
 P
 on chauffe

GAS
 L
 H₂O

XVII XVIII \neq ESSENT
 COMME CORPS / AME
 1750-1760
 FORSSON DM
 INDIA
 ASPECT CORPS
 PART AVANT

LES CORPS MATÉRIELS
 APP 3 FORMES
 = 3 ÉTATS

SOL
 LIQ
 GAZ

Condens
 habituellement
 T $<$ 15°C
 20°C
 sous PA

Vié amant
 Luto
 - déformable
 Bris
 invulnérable
 Froid
 on peut le rem

quers des fond plus bas

$c = 299792458 \text{ m/s}$

$e = 1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$

$m_e = 0,910 \times 10^{-30} \text{ kg}$

$m_p = 1,676 \text{ --- } (-27)$

$m_n = 1,676 \text{ ---}$

charge elem



$z = 1$
 $z = 32$
éléments se suivent

$z_{ce} -$
 $z_{ce} +$

$z = \text{nb } p = \text{nb } e$
numéro atomique

MAT
essentiel
 n
 m
 e
 m_p au repos
 e
 n

$\frac{VA}{L}$
cette qd'ce
= charge elem
ce

$m_p = m_n$
 $= 1856 m_e$

ÉNERGIE
JBS INDI

STR → ATOME

nucléon
+ petite
que l'ion
Grose

2000 x petite
plus petite
que N



Charge
atome

noyau
Grose

N
Gros
 e_s

n^+
 n^0

extérieure
place

Si on a une chance
 de voir un état
 stable

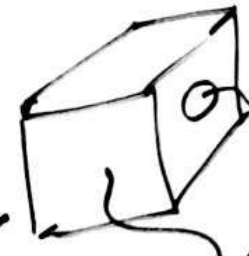
Stat approx
 bullets
 the cones

Subsonic
 edelle
 eC



1/6 chance
 de voir un état
 stable

aguer
 multitudes
 de "0"



6 faces
 $P = \frac{1}{6}$

repose sur
 les bases
 1 Stat

instrument
 + math

Report
 R. Lina

ETUDE
 MICRO

MAIRO
 Charles
 Buller
 e' quant

Cal quibus
 Techniel

Phys Micro

certains nb
 phys sur
 la mat
 erreur
 mesur
 de d'ordre
 pas sur
 la vitesse
 et petit
 nb
 point

mais
 les
 théorique



milliards
 de milliards
 de molec
 impact molec

réparation
 sur les faces

Li get nbs
 P sur 6 faces

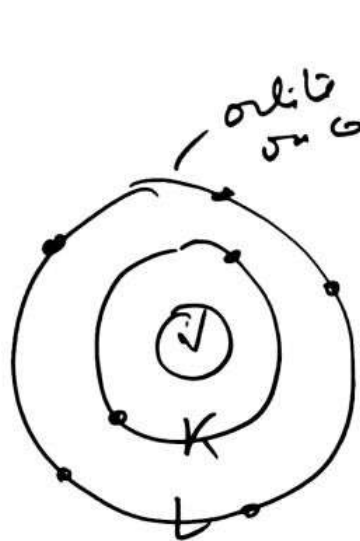
la seule face
 P
 1 sur 6

P sur 6 faces



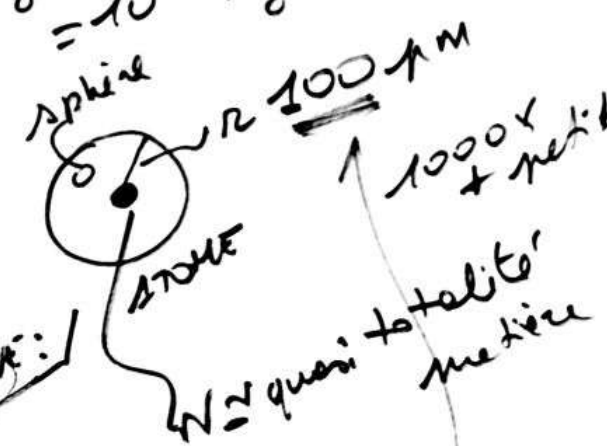
ATOMES





$1 \mu m = 10^{-6} m$
 10^{-9} mm
 10^{-12} m
 main
 microns
 micron

$1 \mu g = 10^{-6} g$
 $= 10^{-9} kg$

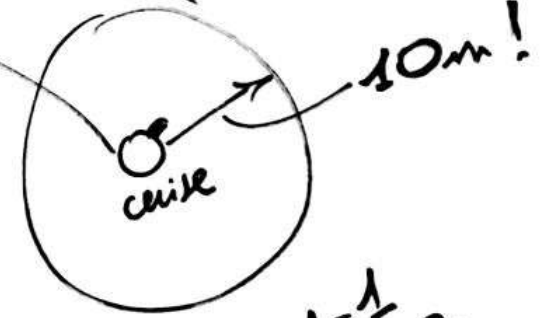


ATOMES

PETITS SONS MULTIPLES
 ou m et du kg

sphère
 $r \approx 100 \text{ nm}$
 $N \approx$ quasi totalité matière

"début" ne pède



nucléons
 $nb = A$
 $=$ nb de masse
 H $A=1$
 C $A=12$

noyau
 Z
 numéro atomique
 "nb de charge"

Amic
 $Z=N$
 $A=2N$

Révision
 Pauli

2 particules
 $m \text{ et } p \Rightarrow 0$

1956 machines
 1962 détection

charges
 trous certains ont
 ont e trous
 ou shells
 ou mas

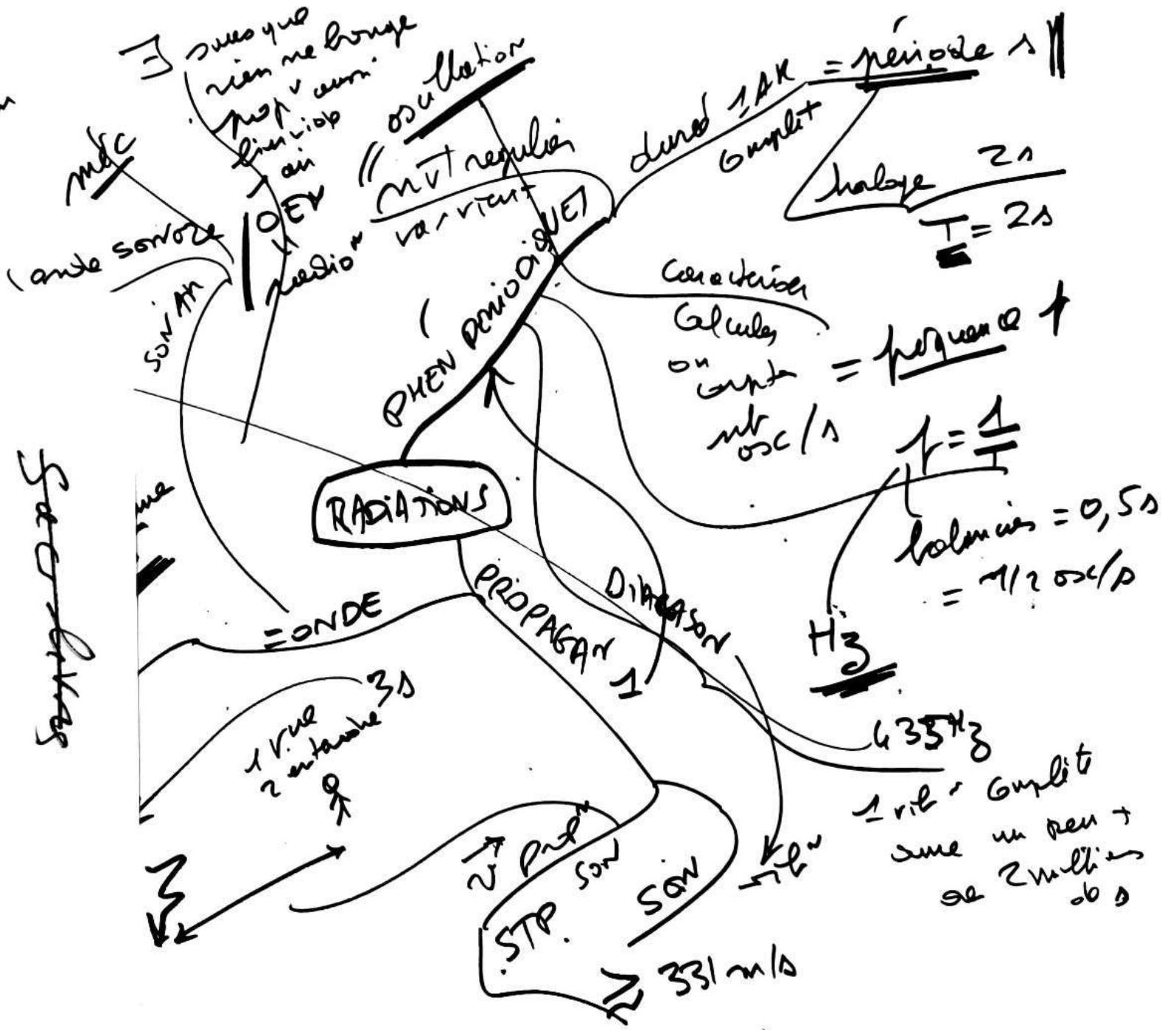
H $Z=1e^-$
 $A=1mc=1^+$
 $Z=6$
 $A-2=8n$
 $Z=6$
 $A-2=8n$
 rest *

orbite
 zone e
 ou i e dans
 se le tourner

KLMN
 ORBITES =

électrons

$N = 435 \text{ Hz}$
 $\lambda = \frac{331}{435} = 0,762 \text{ m}$
 $\lambda = \frac{331}{4,35} = 76,3 \text{ cm}$



RADIATIONS

$N = 435 \text{ Hz}$
 $\lambda = \frac{331}{435} = 0,762 \text{ m}$
 $\lambda = \frac{331}{435} = 76,3 \text{ cm}$

$\lambda = vT = \frac{v}{f}$
 $\lambda = \frac{331}{435}$

distance parcourue par $\frac{1}{T}$

RADIATIONS

mbc
 onde sonore
 son / air
 OEV
 radio
 oscillation
 mvt regulier
 varient

duree 1 PK = periode λ
 Guplit
 Analyse $\frac{2\lambda}{T} = 2\lambda$
 $\frac{T}{\lambda} = 2\lambda$

Caracteriser
 Calculer
 on compte = periode λ
 nbr osc / λ
 $f = \frac{1}{T}$

balancier = 0,5 s
 = 1/2 osc/p

Hz

435 Hz
 1 vib / Guplit
 une un peu +
 de 2 millions
 de s

ONDE

PROPAGATION

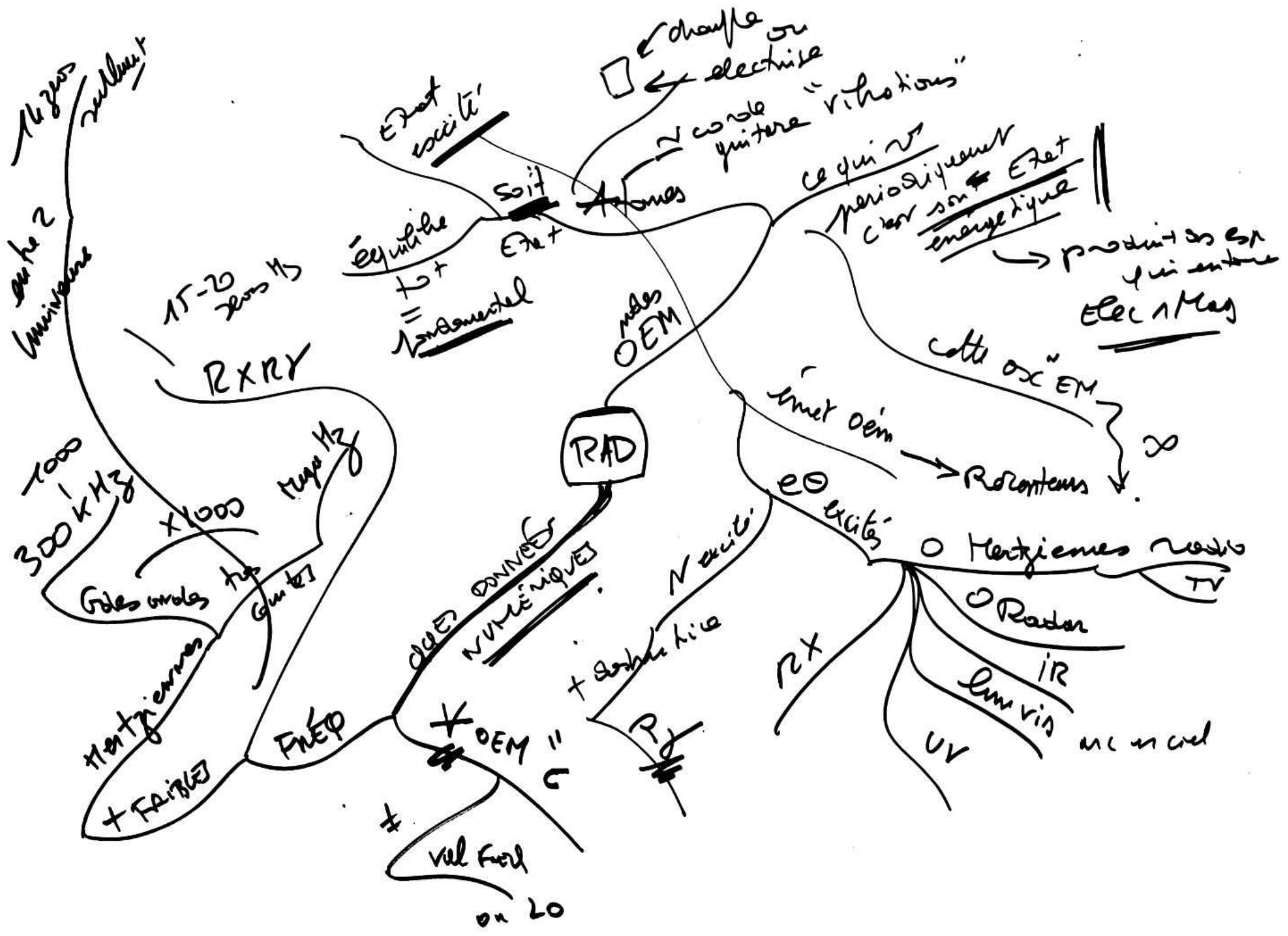
DIRECTION

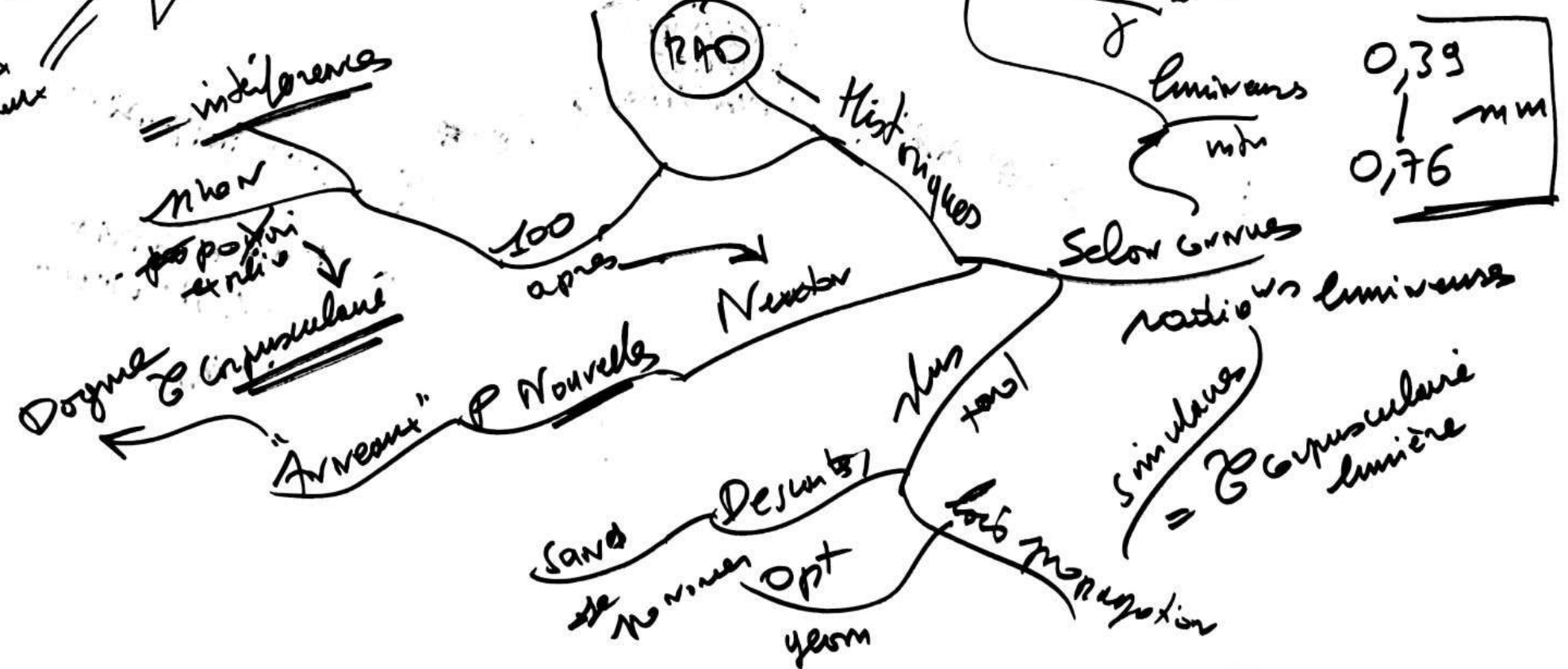
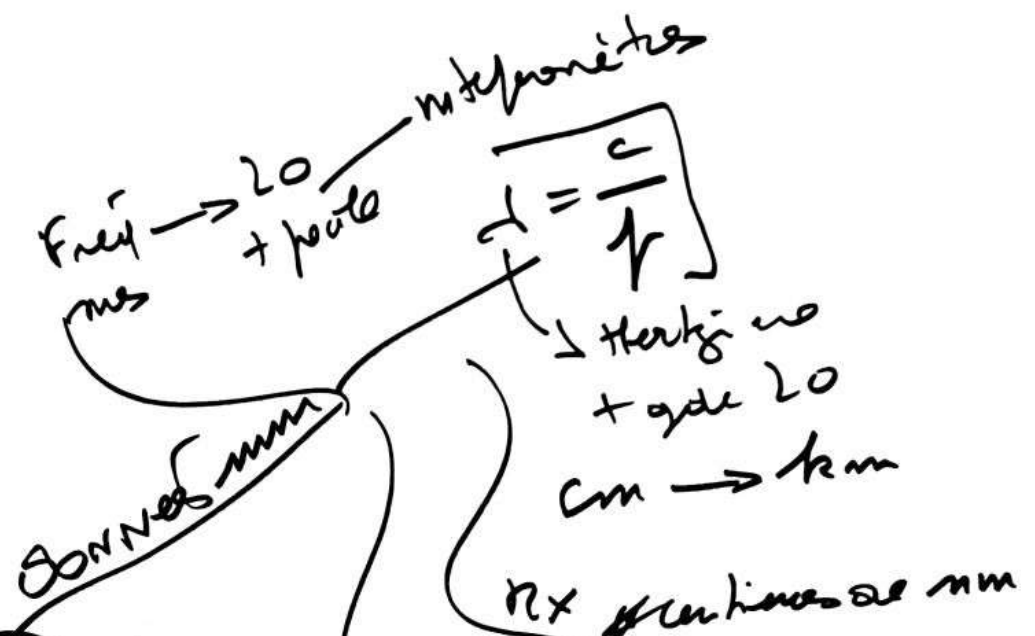
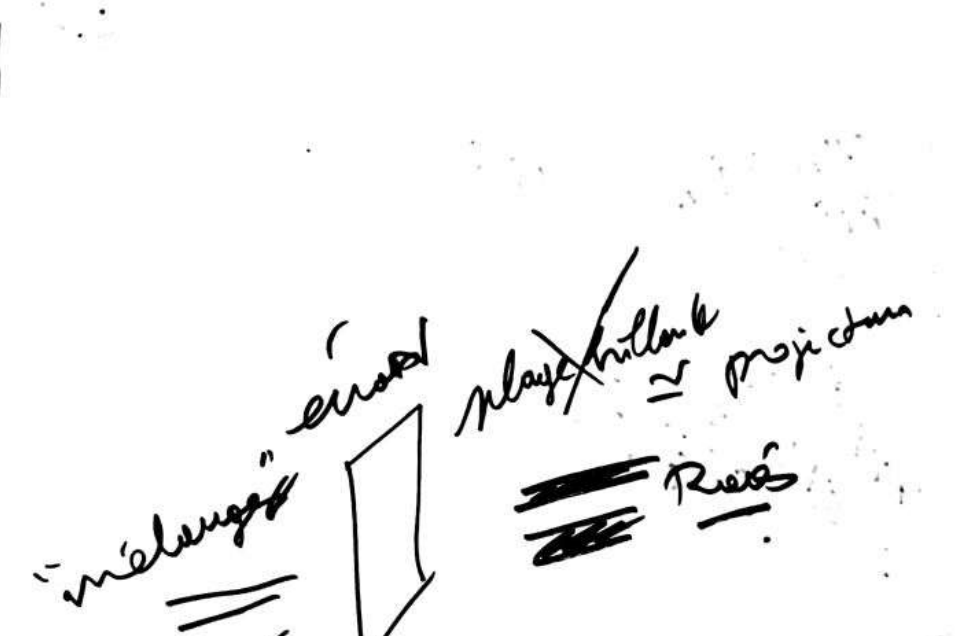
(vitesse)
 can
 $T = \frac{1}{N}$

331
 x 3
 = 993 m



v pnt
 son
 son
 son
 331 m/s





ondes électromagnétiques
= variations périodiques de l'élect et EM de l'espace

~~with ether~~

Ce qui se propage
de l'espace

rejeté

= luz

radiations

(RAD)

1865

(Maxwell)

application RAD

(Fresnel)

(Huygens)

ondes ondulatoire

= onde c

prisonniers

Maxwell's
Generator

50 ans
après

milieu vibrant

indécelable
presque nul
mais doit exist

"Ether"

Max well
avant raison
in $C_{lim} < UV$ rx
HENT 1896
1111 x

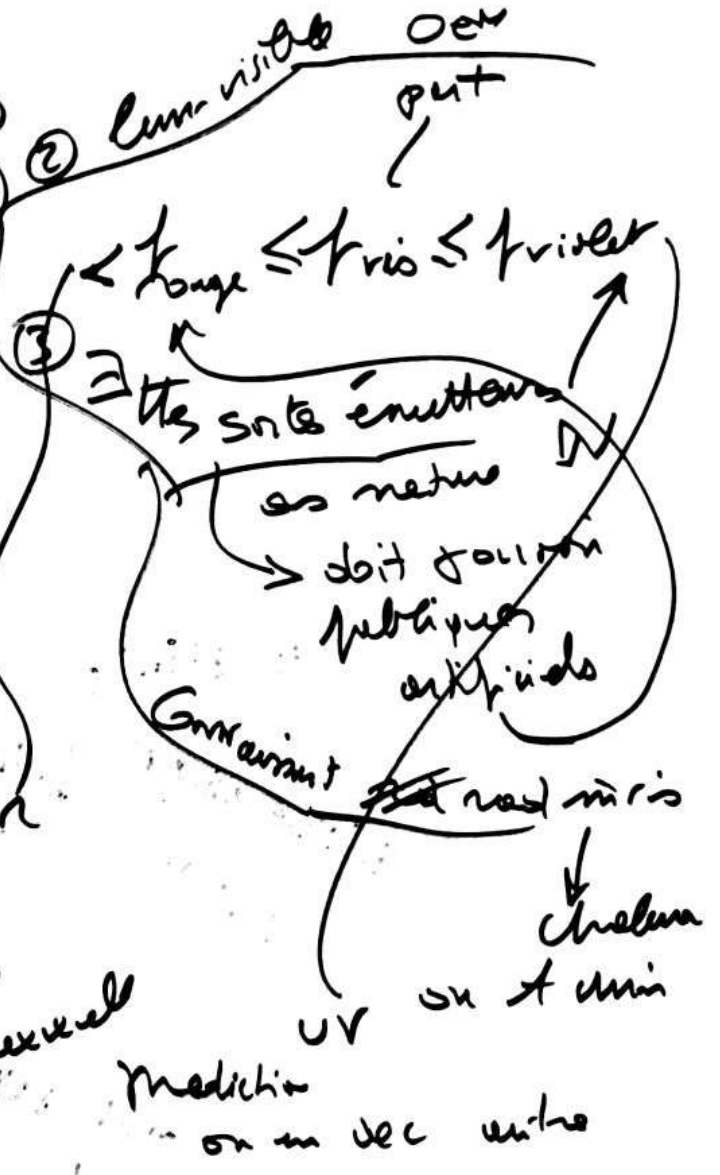
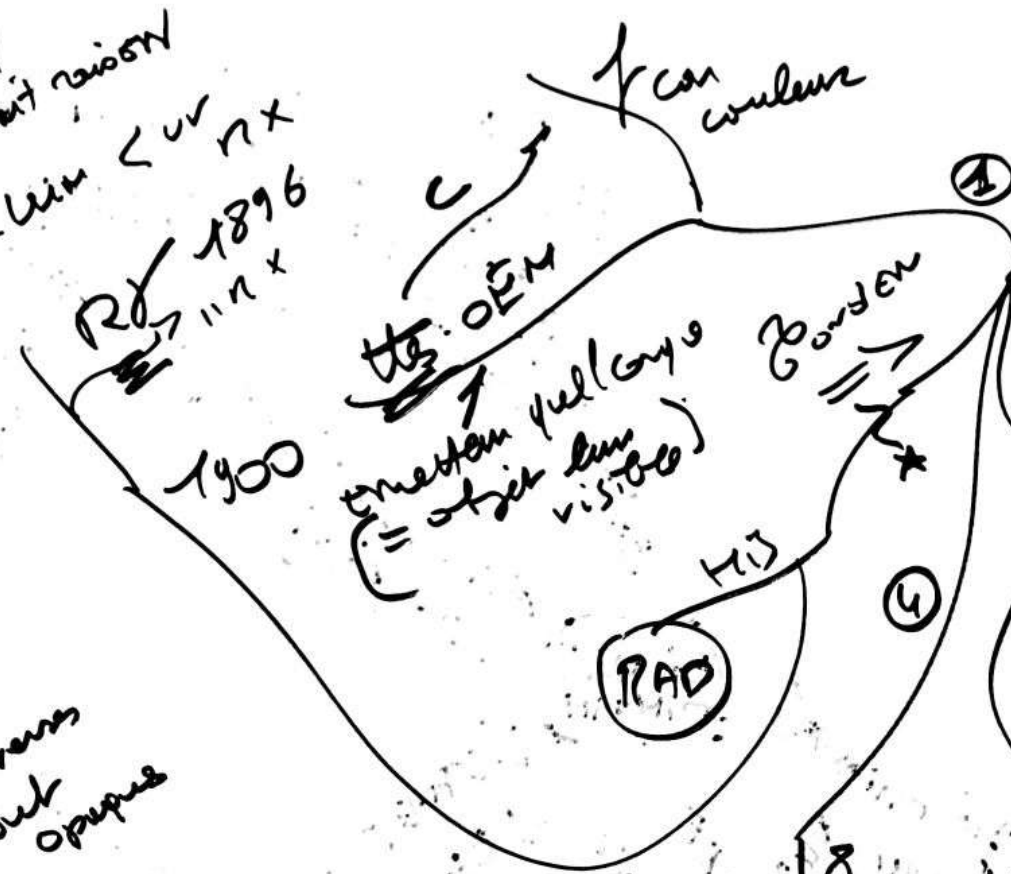
curers
Rasio semitas

traverses
sub
opiques

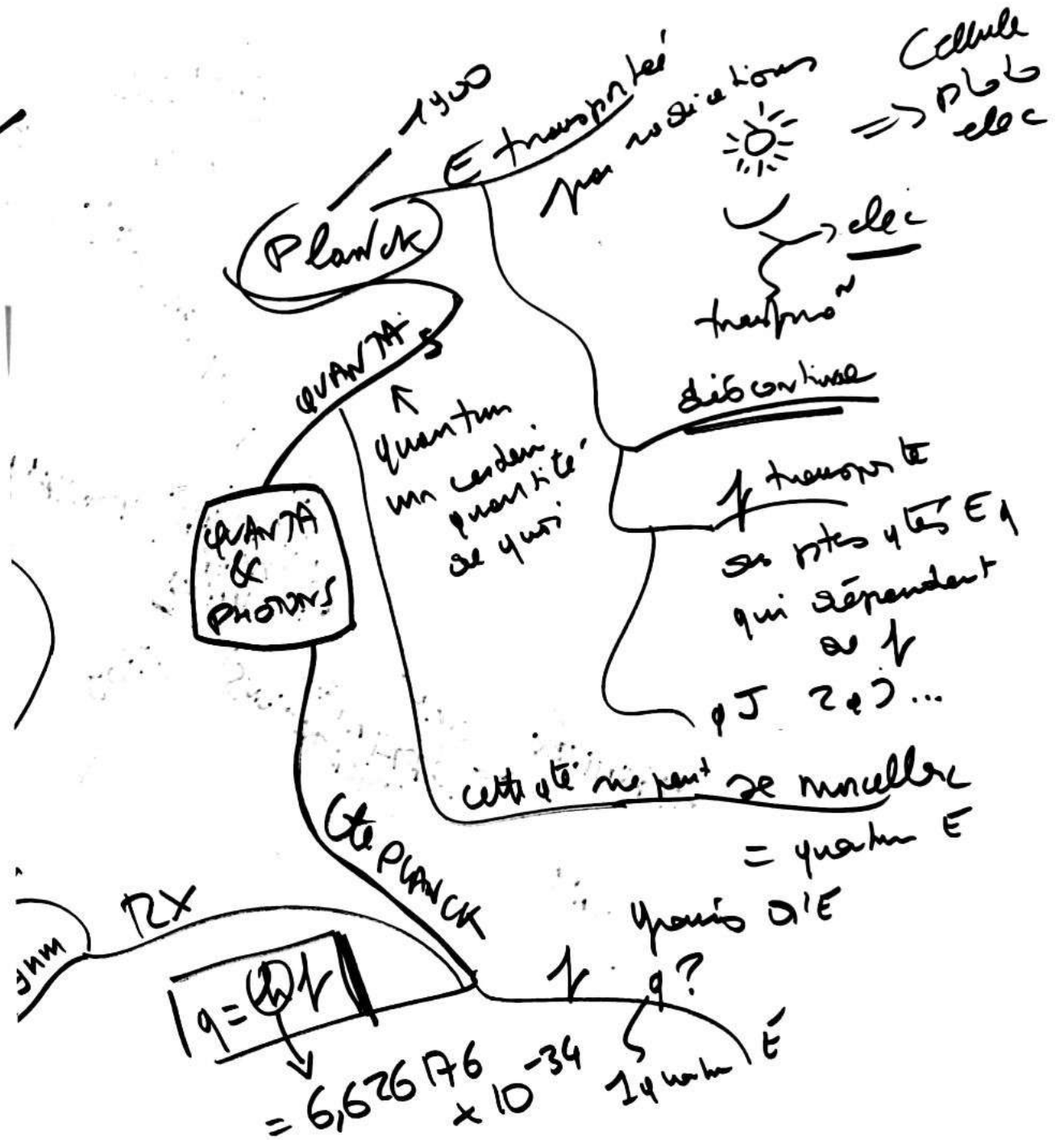
rx
nilet
dec
REM

Rasio TV
maxwell
1 < ir

Rontgen
1845-1923
Hertz
(1887)



$$\begin{aligned}
 \rho &= \frac{663 \times 3 \times 10^{-34} \times 10^8}{3 \times 10^{-10}} \\
 &= \underline{\underline{6.63 \times 10^{-6} \text{ J}}}
 \end{aligned}$$



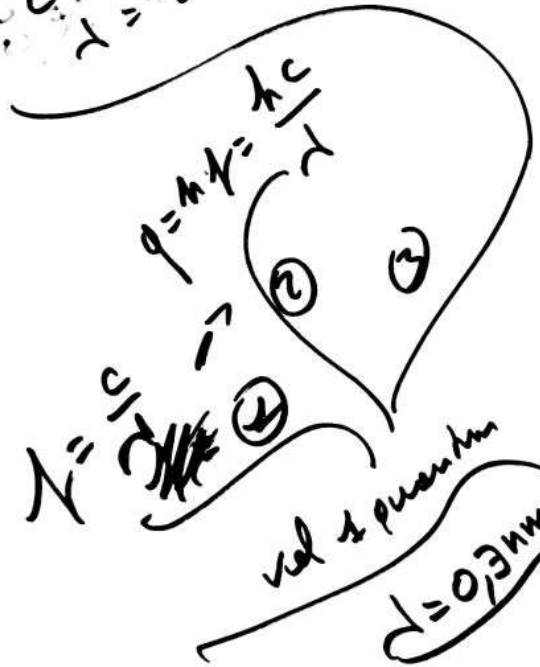
quanta & photons

$$p = \frac{663 \times 10^{-34} \times 10^8}{3 \times 10^{-10}} = 6.63 \times 10^{-6} \text{ J}$$

$$h = 6.63 \times 10^{-34}$$

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$\lambda = 3 \times 10^{-10} \text{ m}$$



$E_{lum} \sim \frac{1}{\lambda}$
 $E_{elec} \rightarrow$

fine plaque
 métallique
 \rightarrow plaque $h\nu$
 exponentielle
 e^-
 vint etc

Cesium
 vint
 air

ouverture
 waton $h\nu$
 lum / vint on
 plaque

$h\nu =$ (fréq)
 (longueur)

photon
 transporteurs
 $E = h\nu =$ photon

QUANT
 &
 PHOTONS

PHOTONS

(Planck)
 (Planck)
 1905

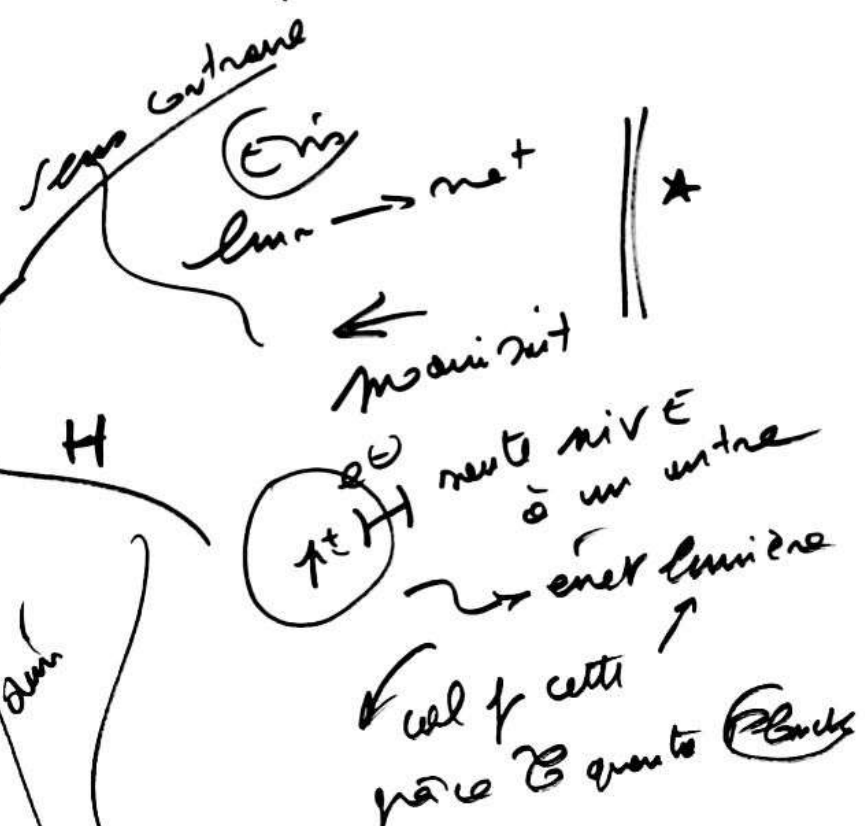
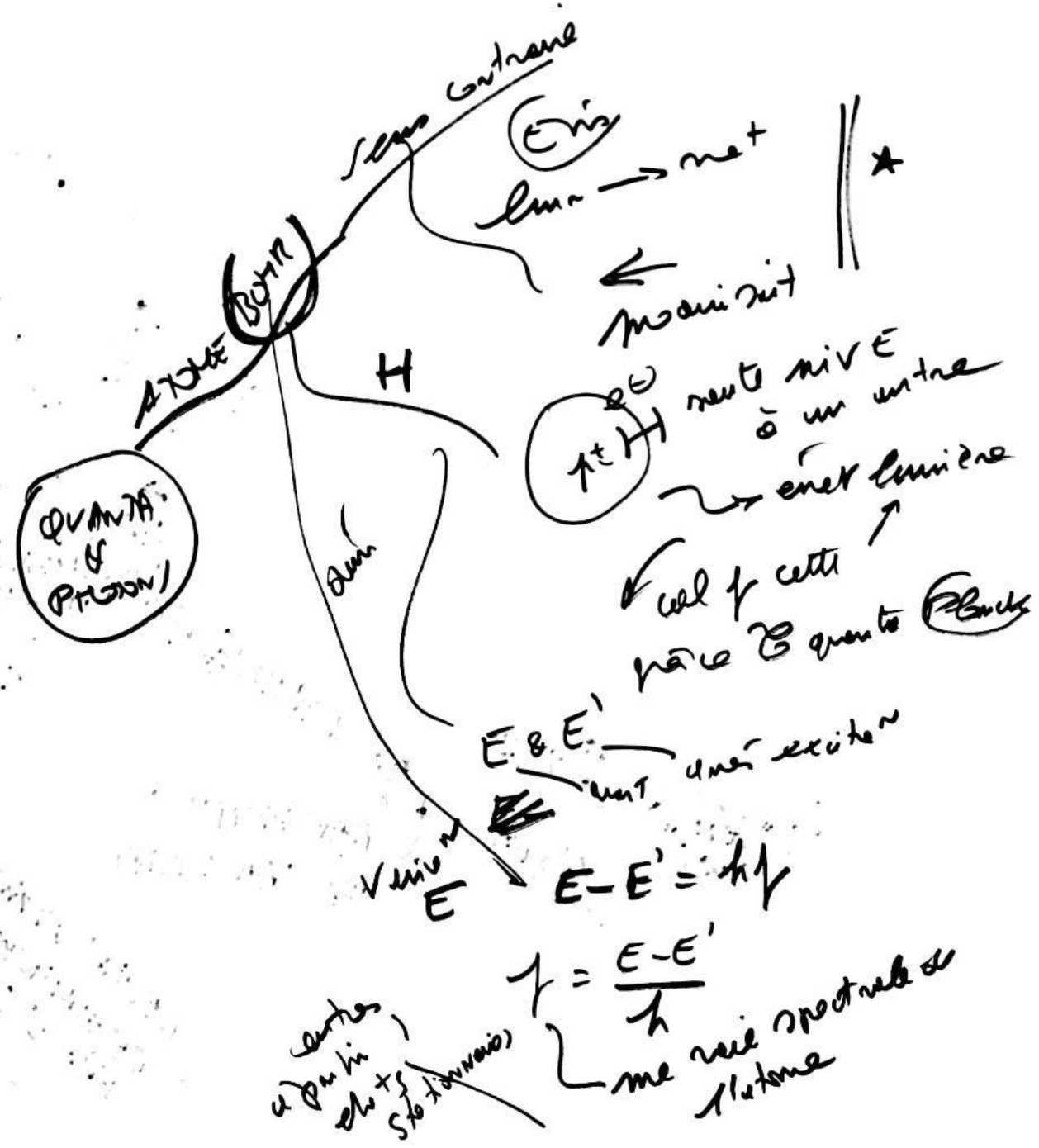
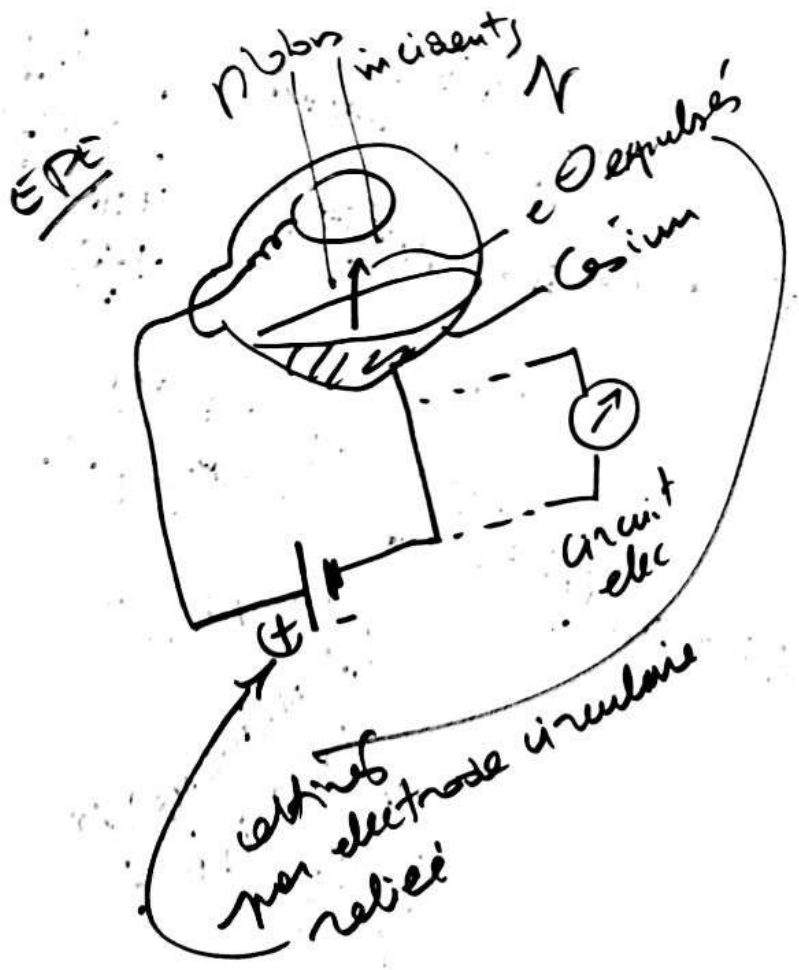
Einstein
 Rep. real. Paris

Rayon lumineuse
 lum \rightarrow véhicule
 quanta de lumière
 sont véhiculés
 par $q = h\nu$
 quanta = photons
 \rightarrow 2000!

New

lum =
 onde qui transporte
 photons

se comportent
 comme une
 onde
 photon lum



une série spectrale de l'atome
 une série spectrale de l'atome

Conclusion
provisoire

que devons nous ?

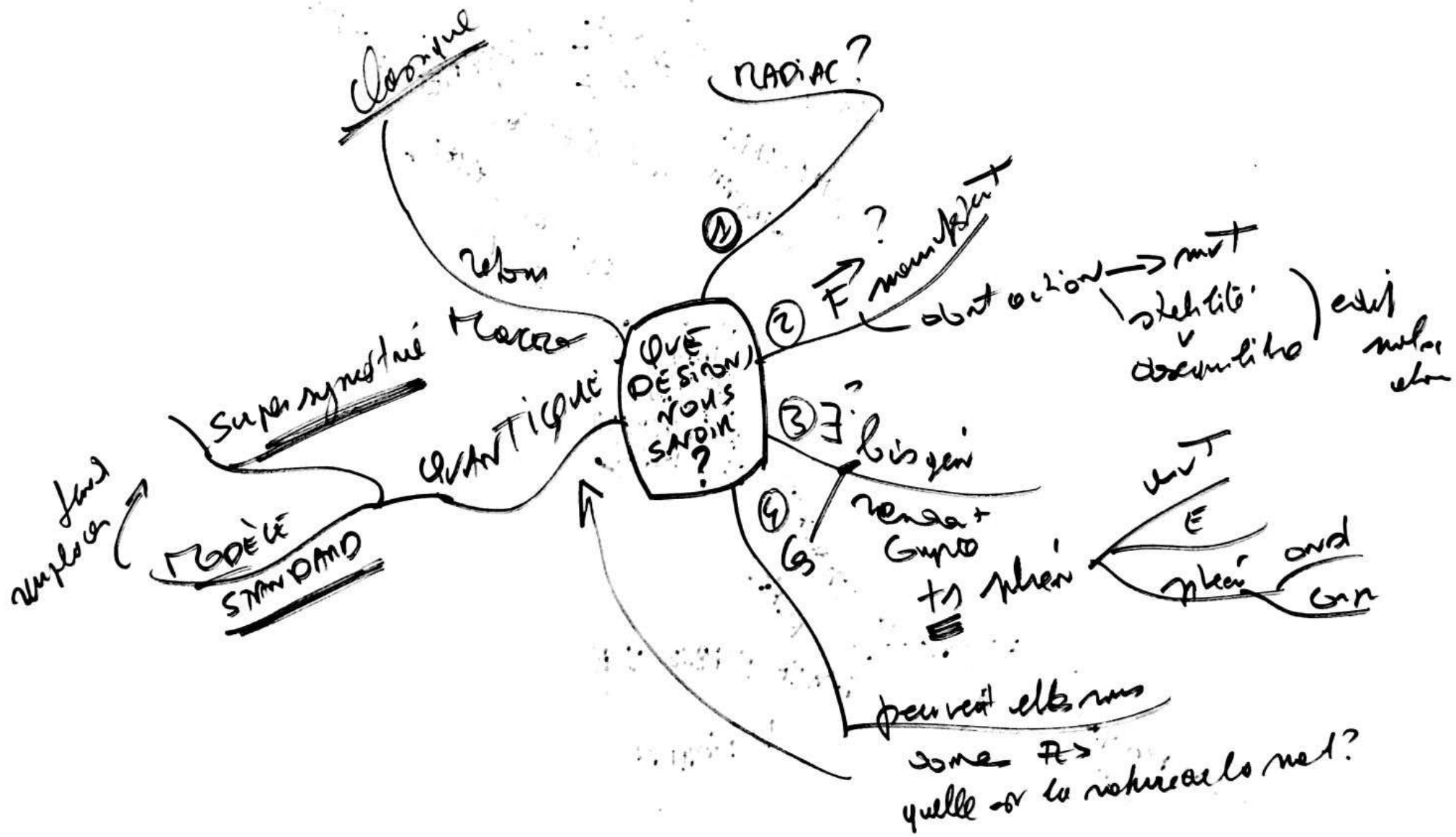
de quoi
nous
avons ?

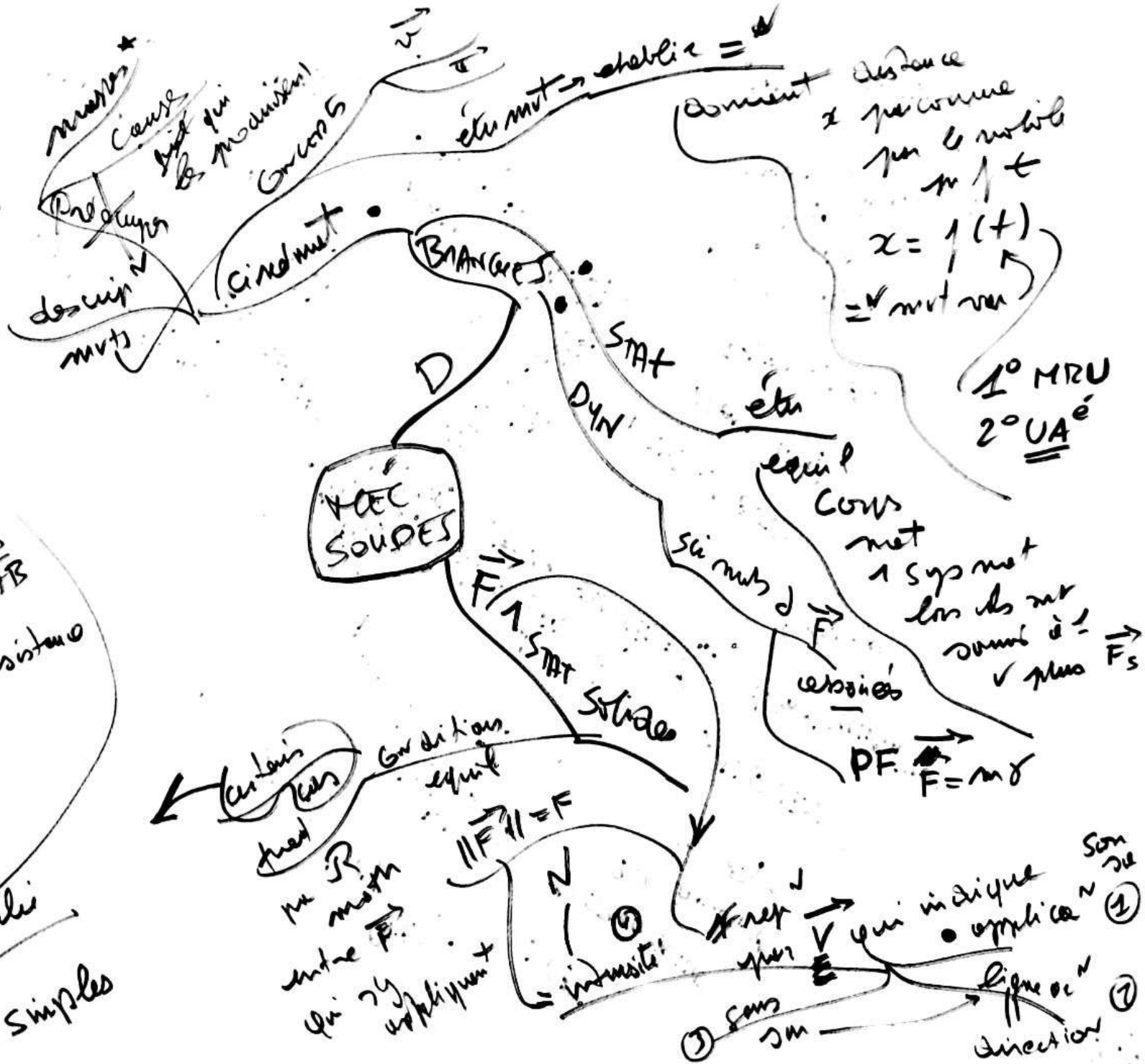
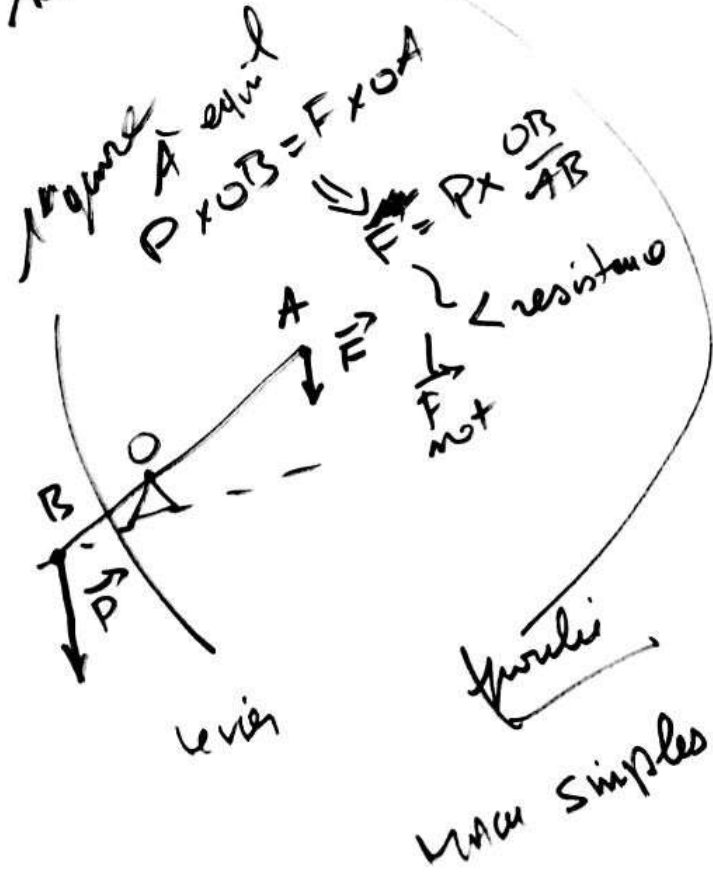
Conclusion
(... provisoire)

Conclusion
Provisoire

que devons nous ?

que devons
nous
savoir ?





masses +
Cause
des
mvt
Général
Général

comment distance
x par seconde
par 6 mètres
m / t
 $x = 1(t)$
= mvt
1° MRU
2° UA

Caractéristiques
entre F_s
qui s'y
appliquent

indicateur
qui indique
• applique
①
②

lignes de direction
① sans sm
② direction

Dois
 lois (Nouvelles)
 variables
 à 6 variables
 que v peut être trop grande / c
 lors $v \rightarrow$ travail $\approx c$
 Einstein
 relatifs
 bis m&e rel

DYN
 Relativité
 M&E SOL
 2 M&E S
 (Nouvelles) v limite / c
 (Einstein) autres

$m = 1 \text{ kg} + 0,000\,000\,000\,000\,001 \text{ kg}$
 331 m/s
 ex 1 kg
 vitesse
 son

$m = 1,385 \text{ kg}$

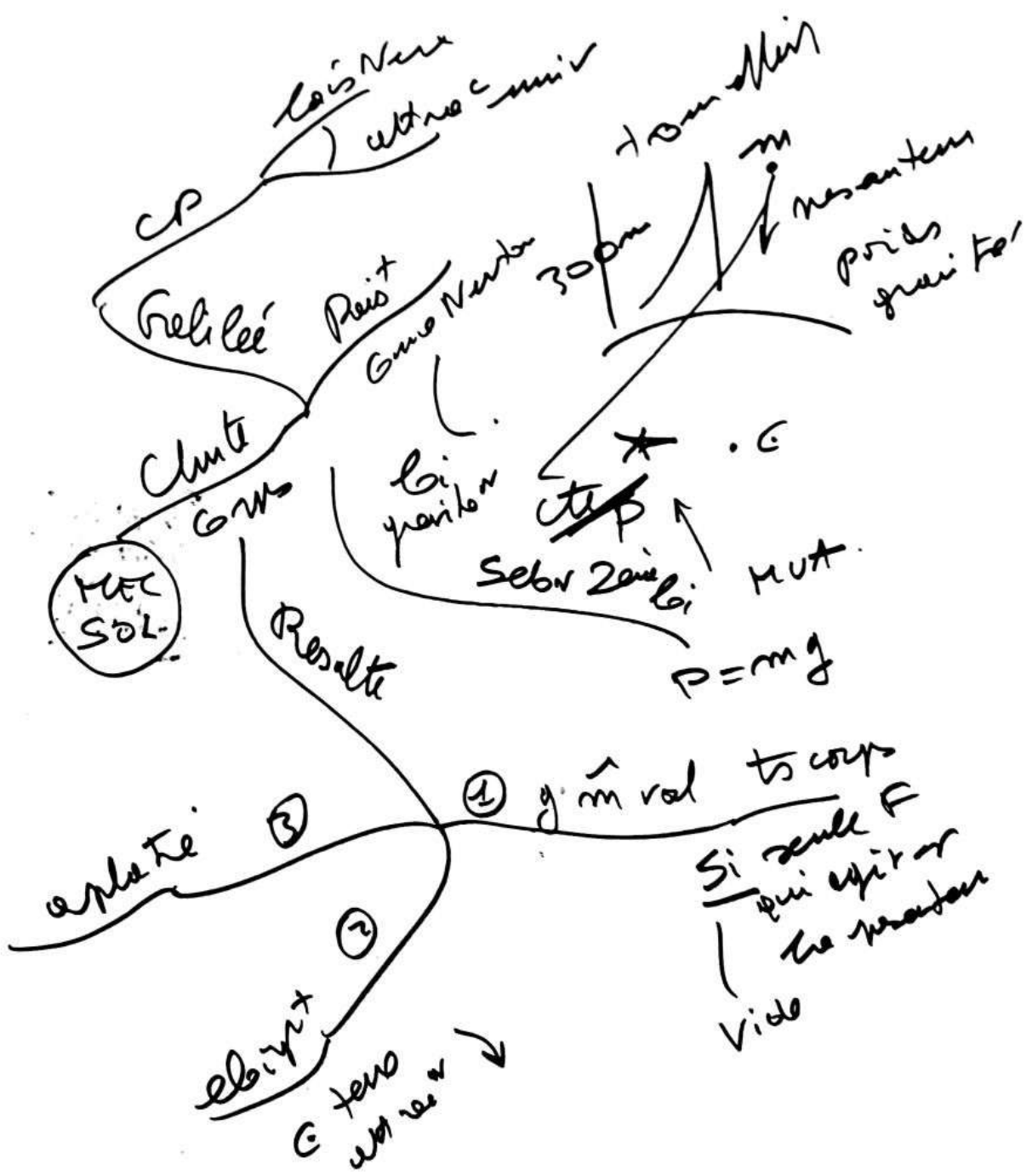
$m = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$
 $v = 200\,000 \text{ km/h}$

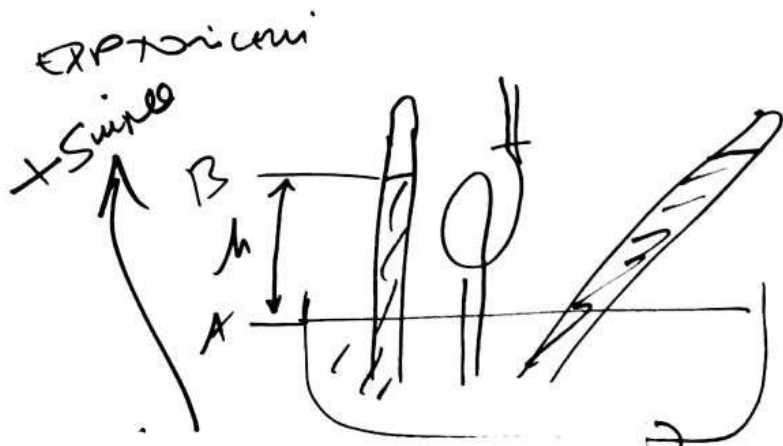
$\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = 0,714$
 $\frac{v}{c} = \frac{25}{36}$
 $\frac{v^2}{c^2} = \frac{625}{1296}$

$m_{\text{repos}} = 1 \text{ kg}$
 multi
 masse

rel
 (Nouvelles)
 $m = ct$
 soit $v = c$
 $v = 0$
 mais $m_{\text{repos}} = ct$
 dépend de la vitesse

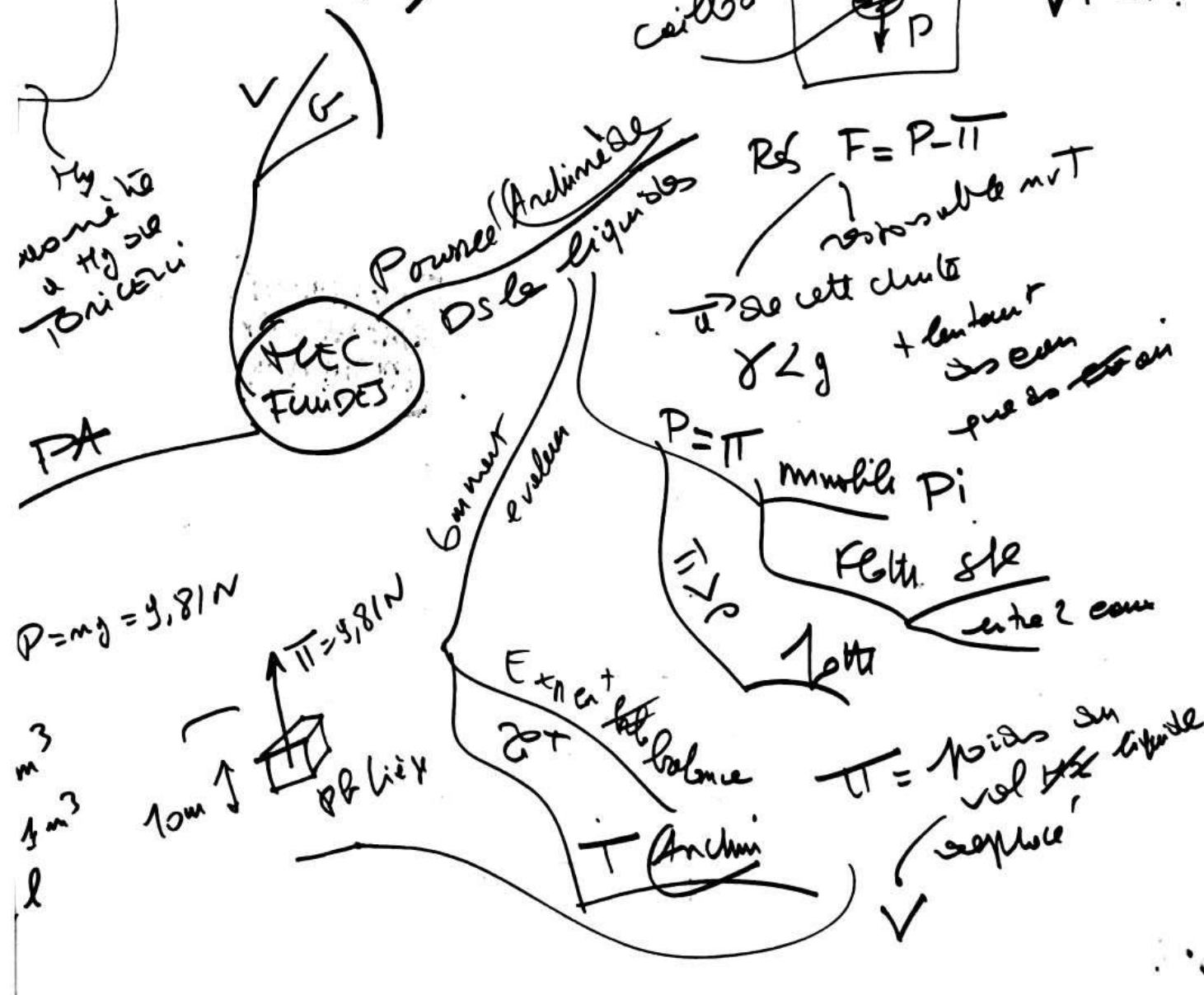
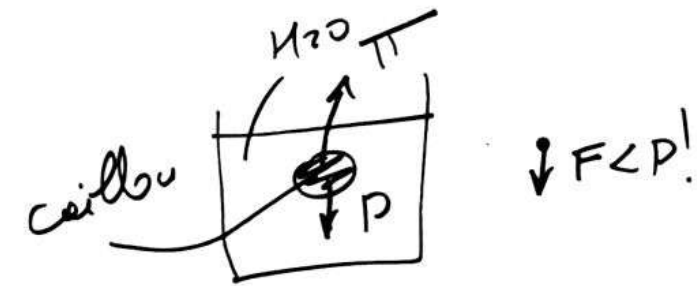
(Ex) à propos
 masse



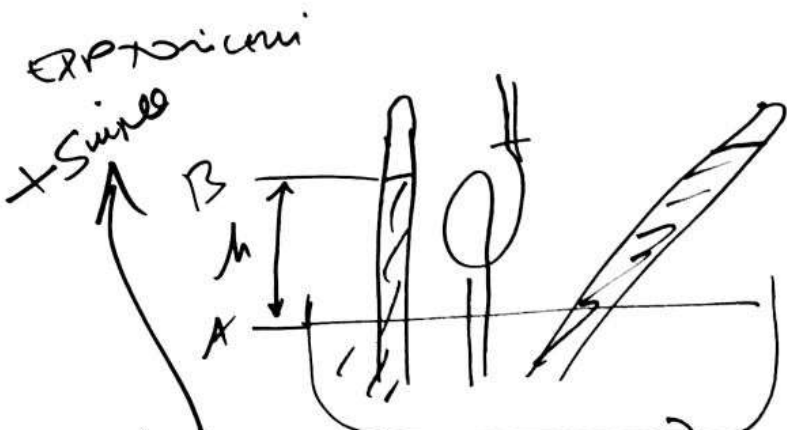


Hy. ké
a Hy de
tonicéri.

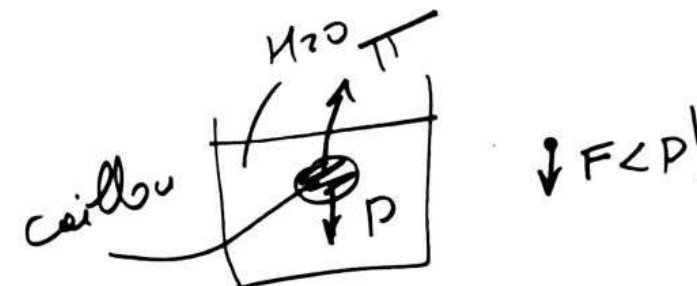
bis mt
ds le
vible *



Mécanique des
Fluides



bis mit
ds le
viole *



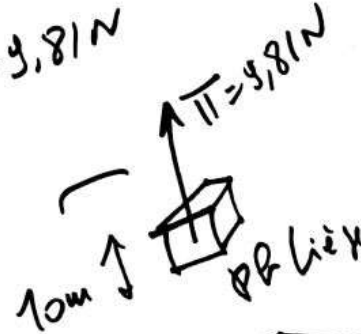
baouites
CP not sein
Pression
 $P = \frac{F}{S}$
 $S = 1 \text{ m}^2$
V/m/poids mg
pesant

**MEC
FLUIDES**

Poussée (Archimède)
Ds le liquids

Res $F = P - \Pi$
responsable mvt
 $\rho < \rho_f$ + lentement
ds eau
que ds air

1 bar = 10000 Pa
21 O2
78 N2
Air
FA
m vol H2O = 1 kg, $P = mg = 9,81 \text{ N}$
 $V = 0,1 \text{ m}^3$
 $= 0,001 \text{ m}^3$
1 l



6mm
évaluation

$P = \Pi$
 $\rho = \rho_f$
mobile Pi
Felt. ste
entre 2 eau

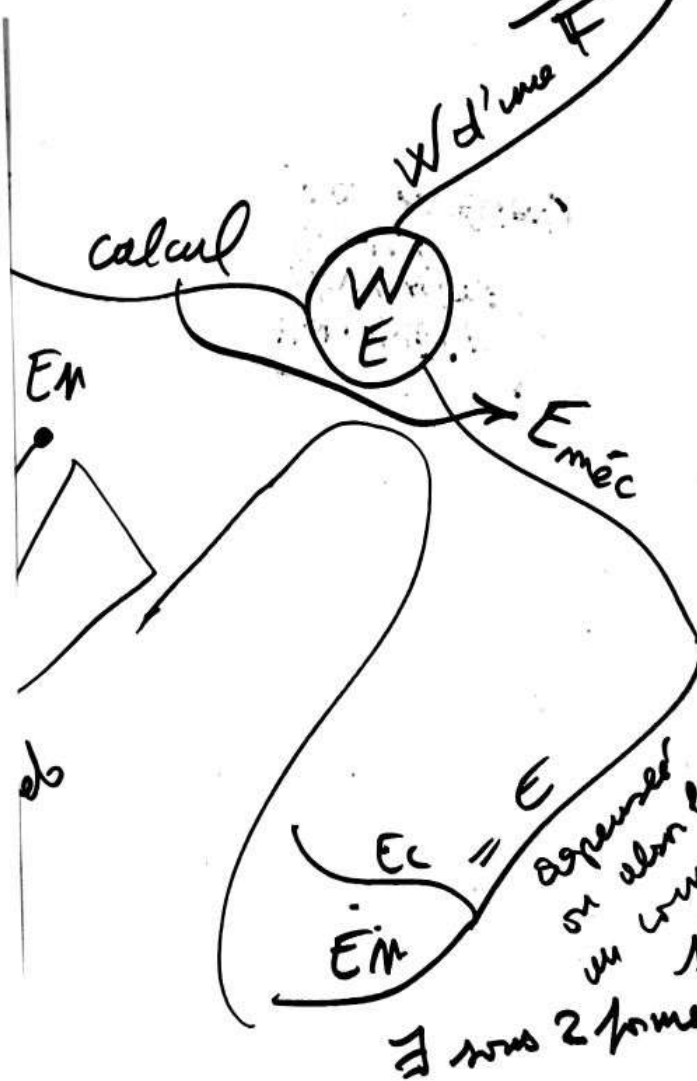
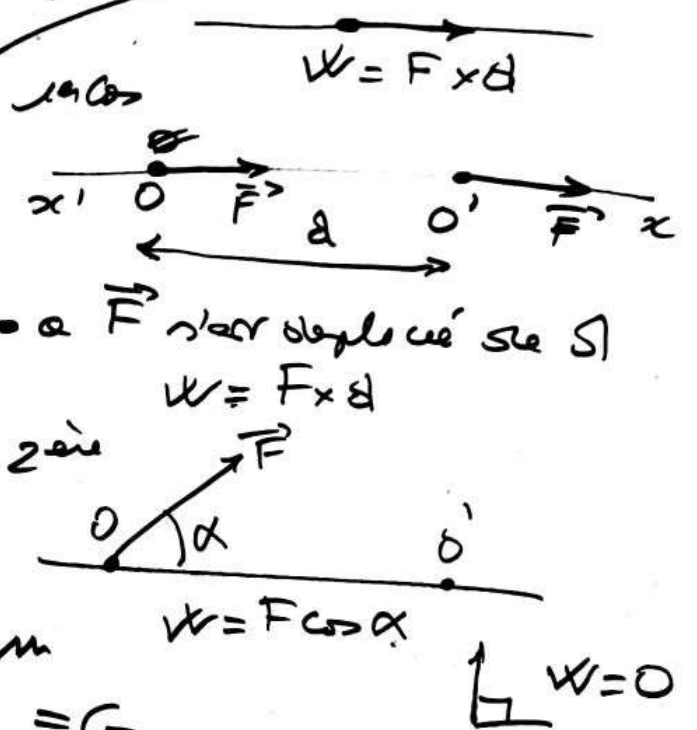
Exact
 ρ_T balance

T Archim

$\Pi = \text{poids sur}$
vol ~~de~~ liquide
s'oppose

W qu'elle peut accomplir
 $W = mgh$
 $E_n = 0$
 $E_c = \frac{1}{2} m v^2$

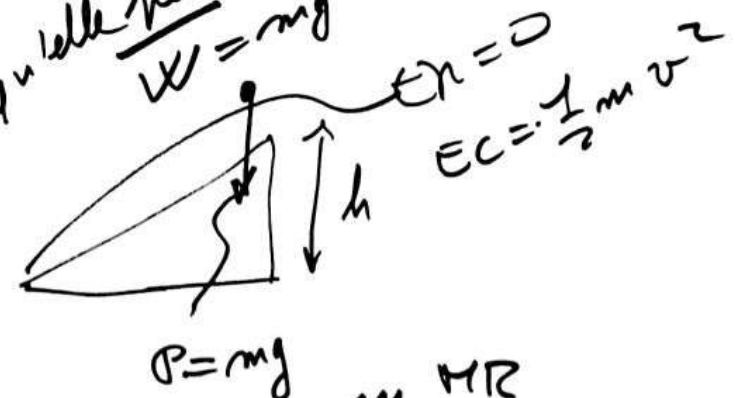
d'un \vec{F}
 appliqué
 déplacé
 \rightarrow la \vec{F} W
 I can W as la base mère de E
 Selon l'hydro action



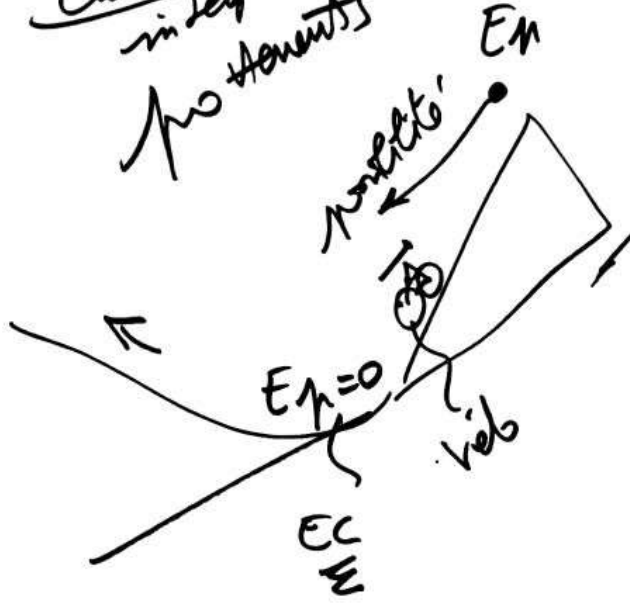
= G dont variations
 se la sentir globalement
 par des effets "E ieres"
 mut
 P^{re}ce
 P^{re}chel

Travail & énergie

W qu'elle peut accumuler
 $W = mgh$



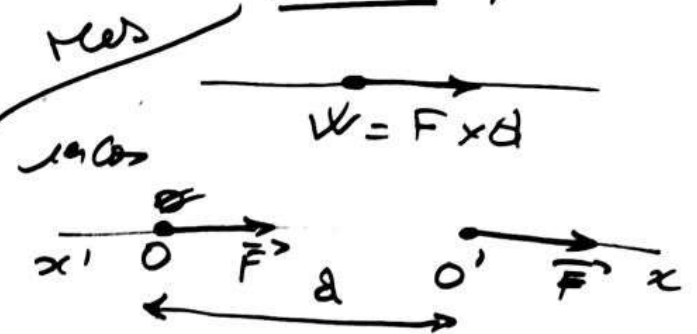
Calcul integral
 pro moments



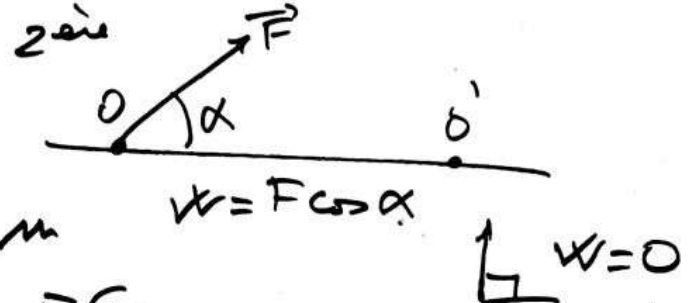
d'une force
 appliqué
 lors
 la force
 I car c'est la base même de E

W d'une force

Selon l'application



• a force déplacé sur S
 $W = F \times d$



= G dont variations
 se fait suivant globalement
 par ses effets "Energie"

$E_c = E$
 E_m
 agencer
 ou aller vers
 un cours
 1 mit
 2 ans 2 fois

avec
 par del

"Chaleur spécifique"

+ reconvert
à l'origine chaleur
C'est q'te. ch
unité que T →

~~Copier~~
Flamiguo
marisque

Celsius

~~Celsius~~

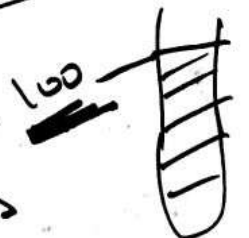
1 cel = 4,18 J

°C

centes
pts fondam.

- degrés -
100 parts

Celsius



100
Ebullition



de lecture

1 tome de L'E

Chaleur

W
E

TEMPÉRATURE

Comment
mesurer
1 q'te de

me choisi

Système

à qui se
mesure ou perdu

→ on fait une
certaine quantité
système

Thermomètre

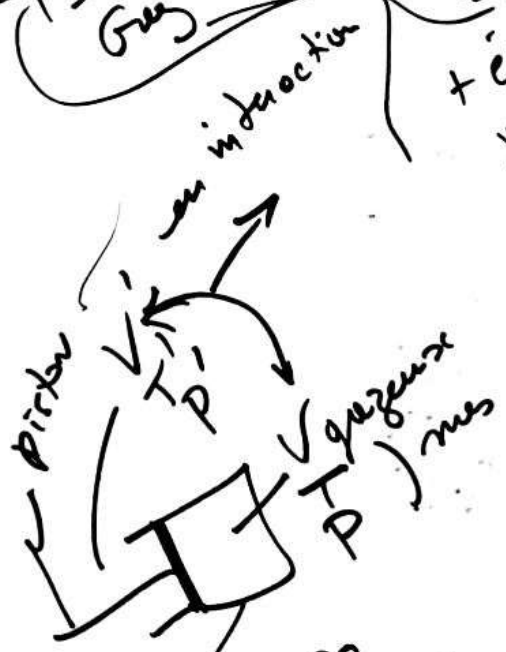
travaux Emec → Ecabutique

Énergie

hubris E chim
ou polé

E Grande entre
unités variables

$T \rightarrow$ un conti
 Gaz se dilate \rightarrow mèche à vapeur
 ou explosion moten
 + chaudière



cylindre
 sy TD
 syne
 décit tris
 Enn apparences
 Carnot
 Kelvin
 Sarrants
 Alaridov
 chel
 = tous at
 l'IE

Thomson lord Kelvin
 1850-1930 XVII

**THERMO
 DYNAMIQUE**
 LE
 E

Chaleur
 Croquit que chaleur
 me subs tance = chaleur
 qui nous est à l'air
 1 Corps \rightarrow 1 autre

influence
 l'ind
 et de
 dilate
 GAZ

GAZ se dilot + à ch
 que l
 S
 Papin
 Tech vapeur
 influence T sur état
 vapeur H2O

Delit
 XIX
 (Watt)
 techniques
 ingénierie

moyen
 + membranes
 chel \rightarrow Emec
 pistons pompes

Biochimie
hasas! \heartsuit metier

~~X~~ nonovello!
approche
- en lien avec
= "état" \rightarrow sys
- en lien avec
= "état" \rightarrow sys

meur le resultat
est plus abstrait

Rel

fin XX

ET MAINTENANT

W
E

Thermodynamique

? dans

R T sys?
 P
= eq $\sqrt{\text{état du sys}}$

T absolue

$\frac{dT}{T} = \frac{dQ}{Q}$

$$pV = C\theta$$

$T \rightarrow$

+ "implique"

trait activité sous le
changement
G

chaleur
= résultat
de cette mole

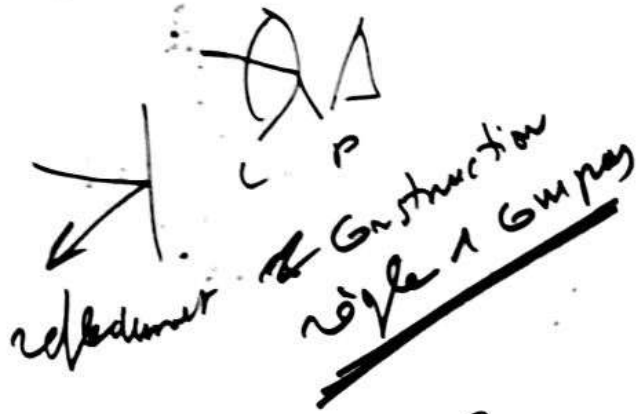
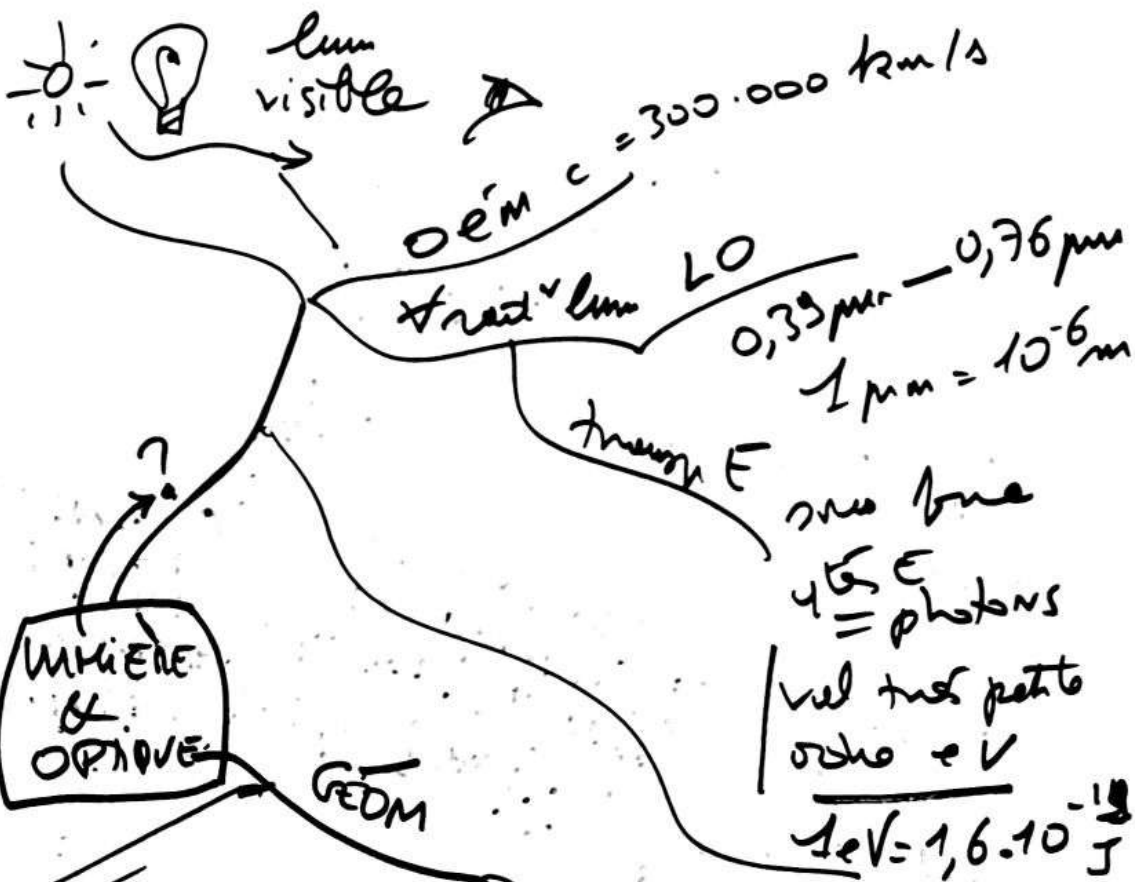
mole qui
s'agit de mole
G
Maxwell
Clausius
Boltzmann

Après 1850

"Quelle est l'origine de la chaleur?"

Lumière & optique





LUMIÈRE & OPTIQUE

Refraction

milieu \rightarrow autre

direction

rebondissent

sur St^{e} plane

pas devant

dir sym

à la dir

incidence

Propogⁿ

rectiligne

Reflexion

helle

lancé

avec \vec{F}

4m

Composé

Dispersion

Simplément

P Gauss

portées

Nature

explique

reproches

Descartes

avant

Newton

Année ~

stabilité

milieu

travaux

lum.

supposés

émis

Optique

Lumière

similaires

très petits miroirs

repris d'out moines

tehrant

XVII

XVIII

CP REM \rightarrow motici emini $in \ll \ll \ll$

1 APPROX 4 equations Maxwell

2 GOVERN

need \neq phen on us

Gamma \rightarrow

Geom

pruqui

Gulmas \neq VIBRSON ?

& NUANCs

clari 'force'

lum vis

shut in space sort \rightarrow count alt 500 fullins \ll 300 000 wll

periodique

Maxwell

mut oscillatoire etus

EM LUM

LUM & OPT

ONDULATOIRE

2 probleme \rightarrow

interferent ?

enous

doublet

Birefringence

cerbonds

Sub

Spa in izlawa

Fresnel

2 ord

VIBR \neq son

non vide + en

tous phen

2 m en

4 = " yai

CP 4 G6 bud

= Noub

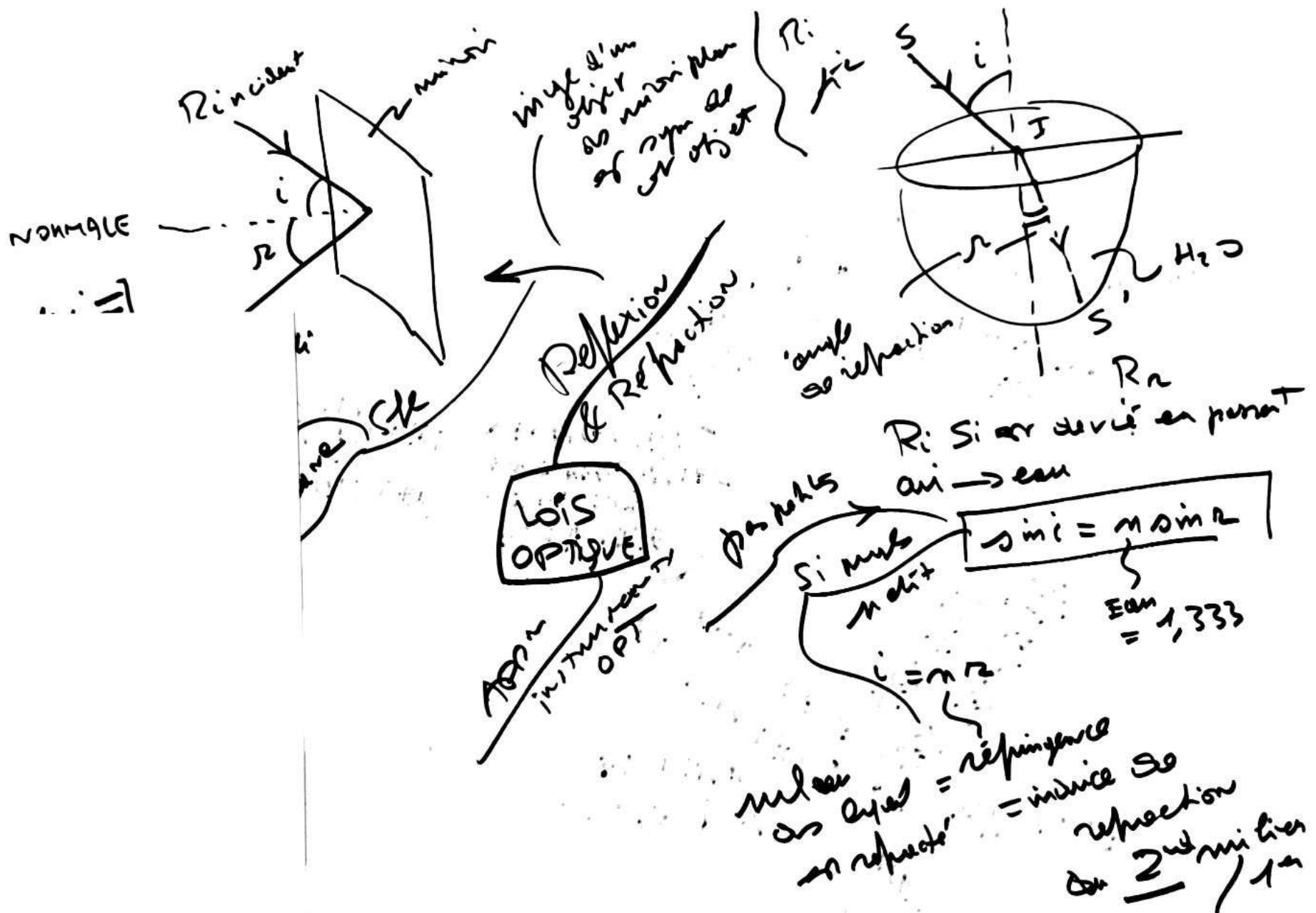
200 300 etus

venne

mutiex

vi brant invisible

2 m en E



Lois OPTIQUES

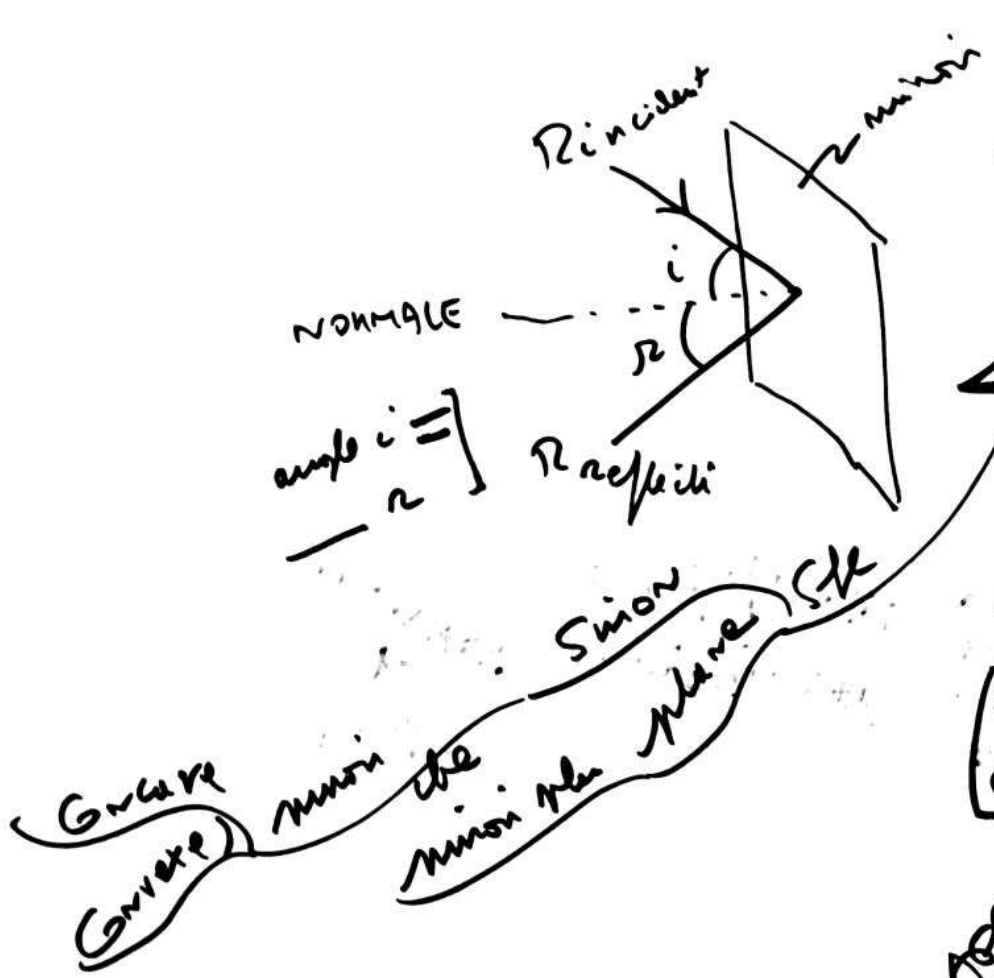
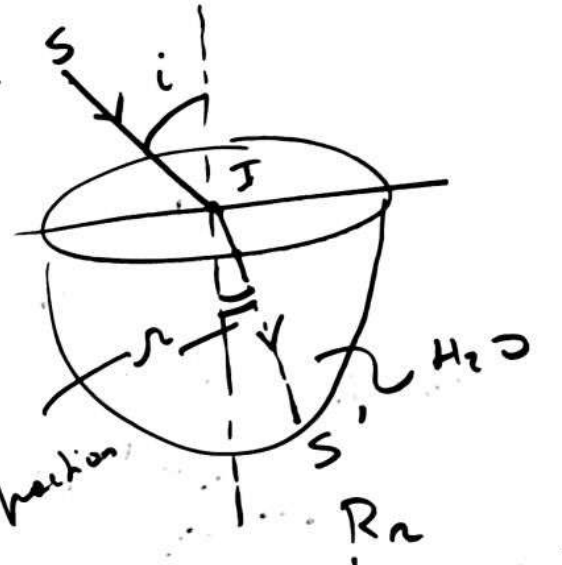


image d'un objet
 as miroir plan
 est symétrique
 de l'objet



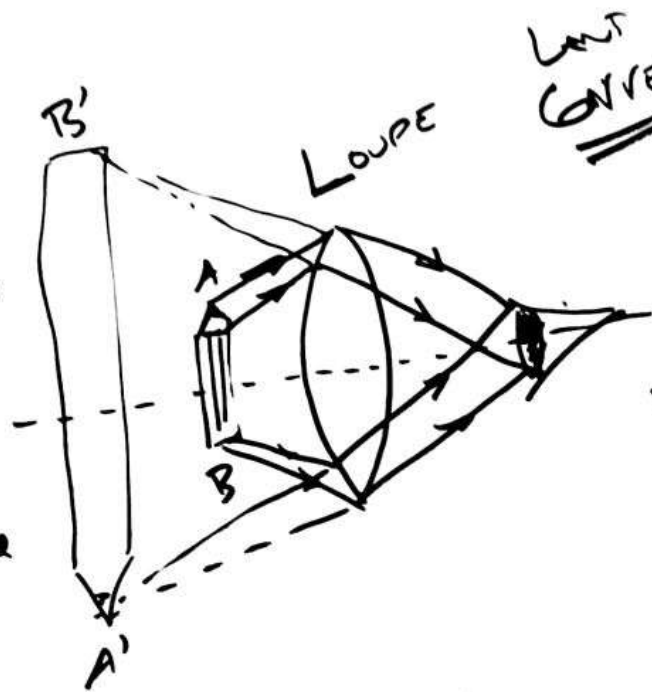
Lois OPTIQUES
 REFLEXION & REFRACTION

Convexe (convexe)
 Miroir
 the mirror plane
 Miroir

Rayons
 Si $n_1 \neq n_2$
 $n_1 \sin i = n_2 \sin r$
 $n_{air} \rightarrow eau$
 $n_{eau} = 1,333$
 Réfraction = indice de réfraction
 ou 2nd milieu / 1^{er}

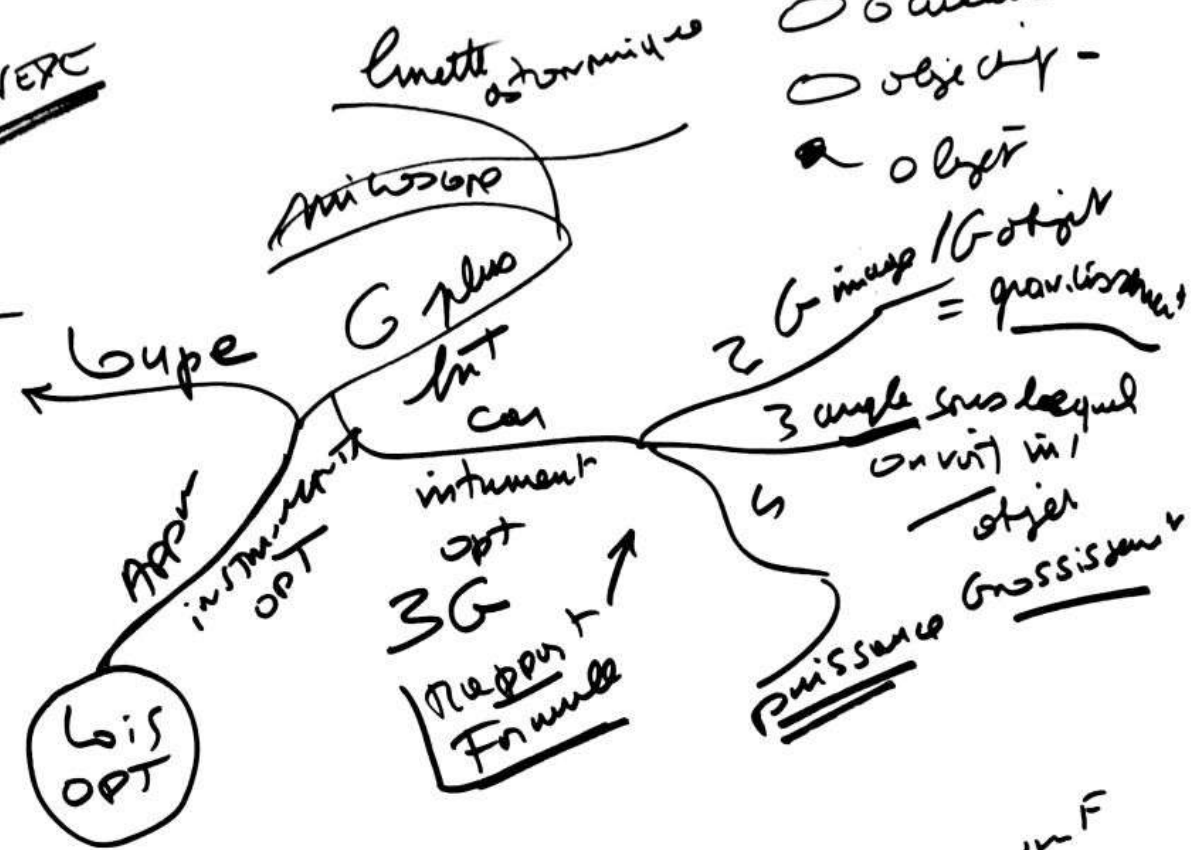
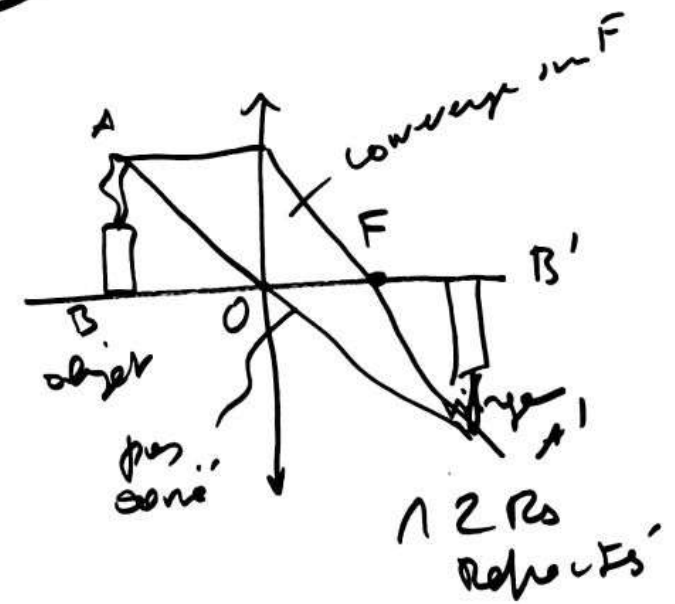
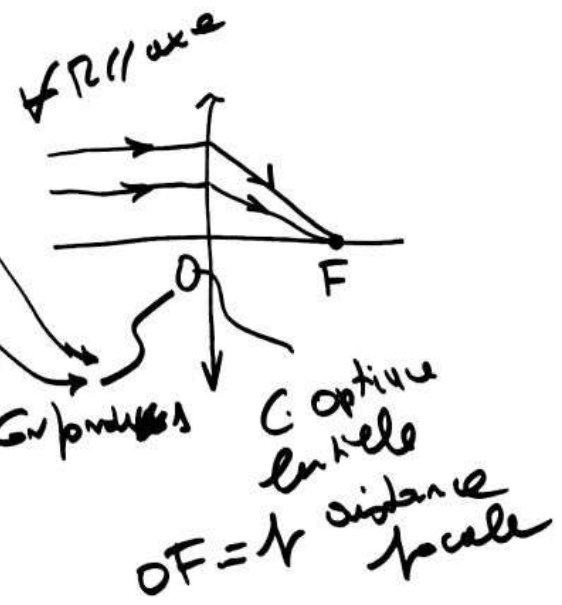
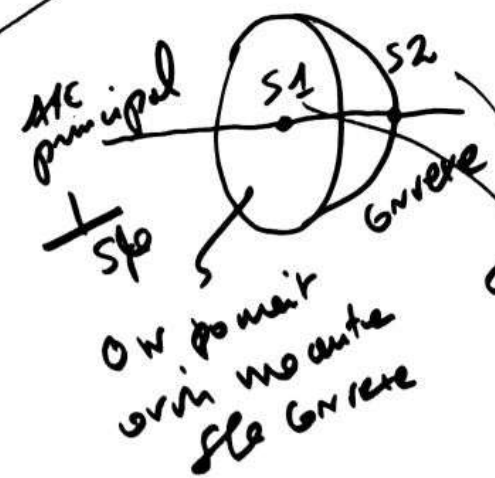
APPRENTISSAGE OPTIQUE

donner rayon AB
 me mxe
 A B'
 renversee
 + x de l'oeil
 l'objet

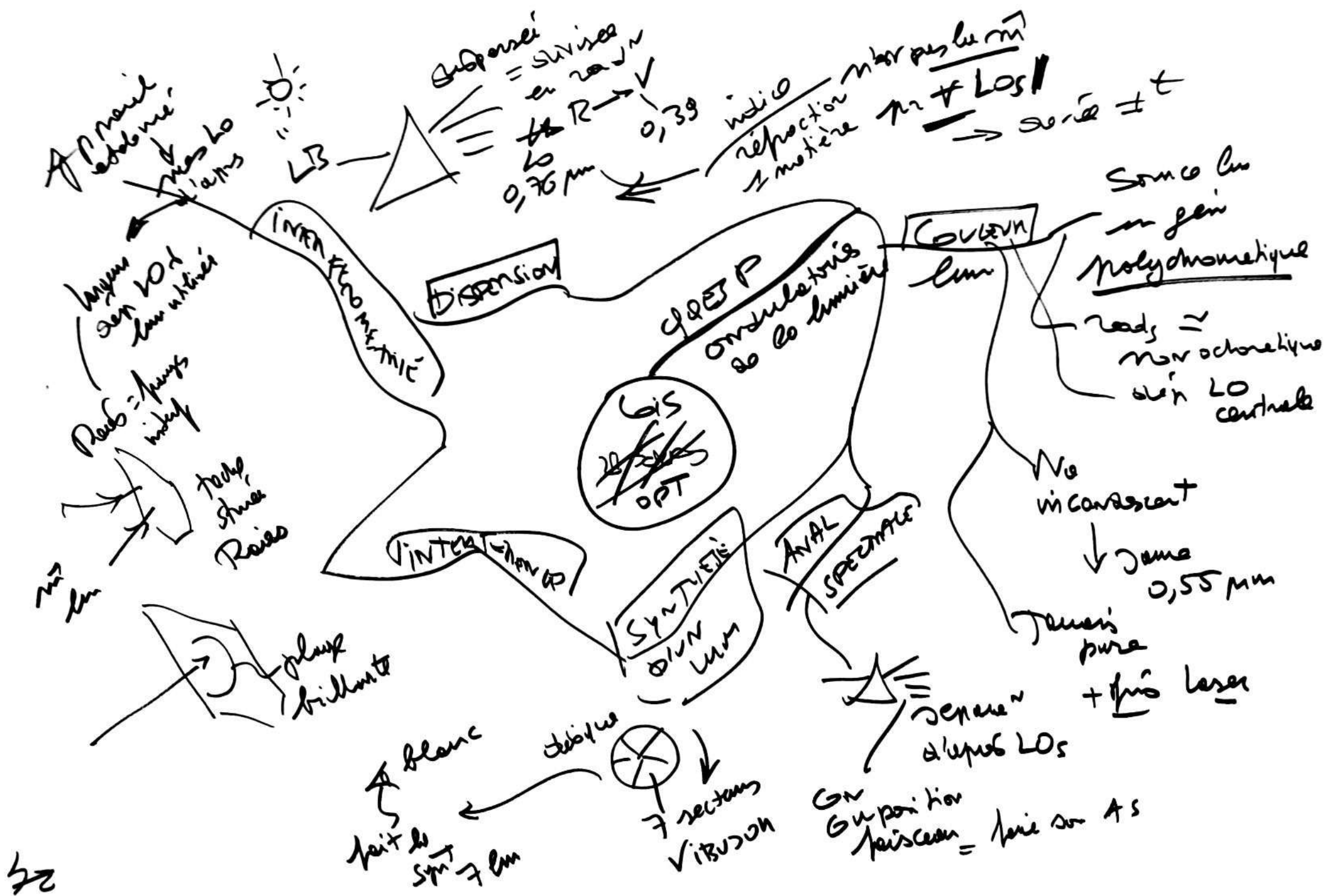


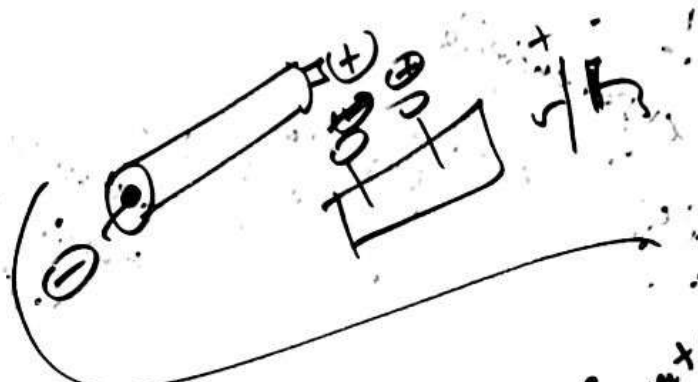
Lentille CONVERGENTE

Hs cette
 image se
 construit
 en produisant
 2 foyers dans
 l'axe opt virtuelle



o o calcule -
 o o objet -
 o o objet





conversion
 + electron
 + electron
 + electron

ELECTRICITY

VOLTA

NATURE

CURRENT ELECT

ENVIRONMENT

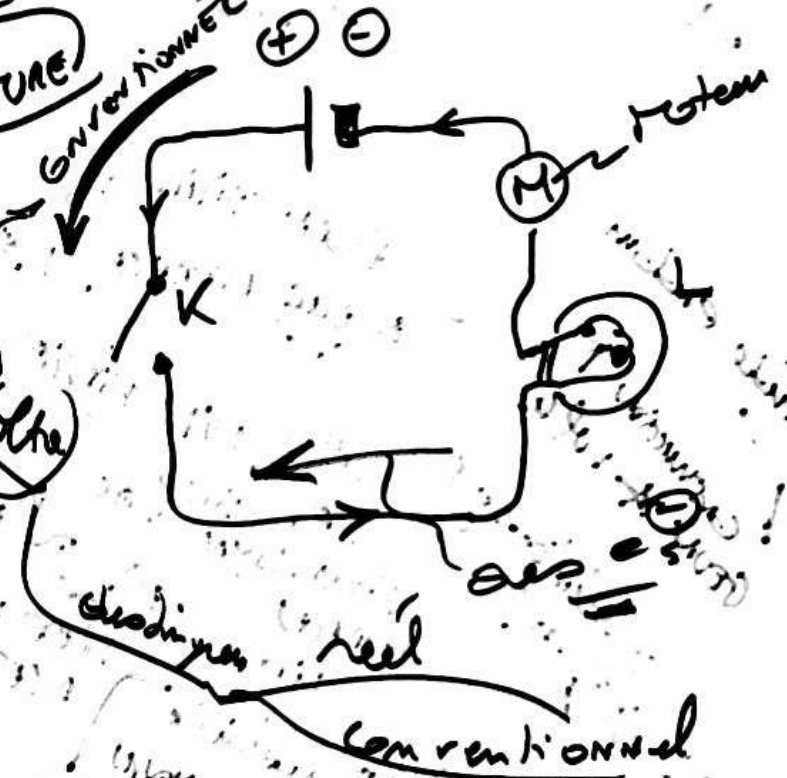
Battery

switch handle

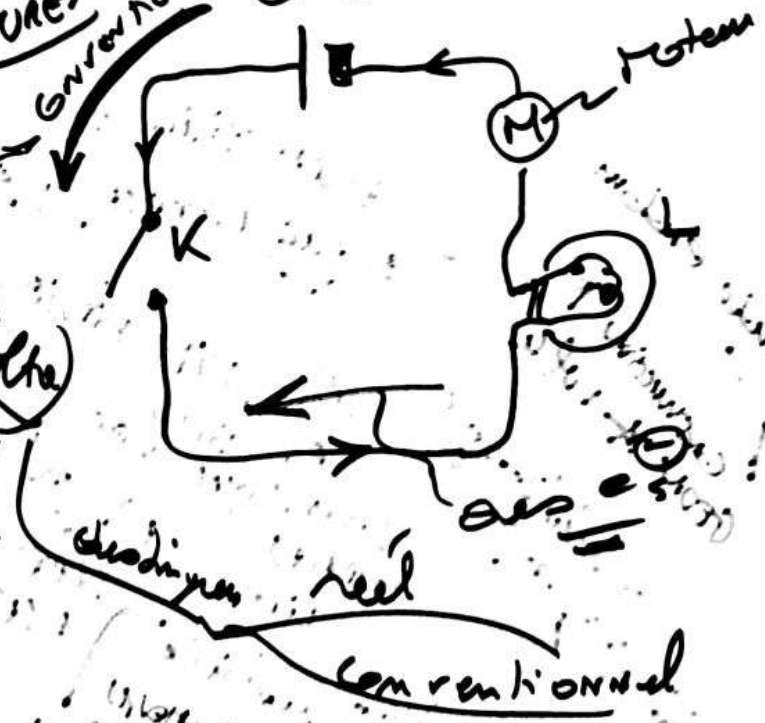
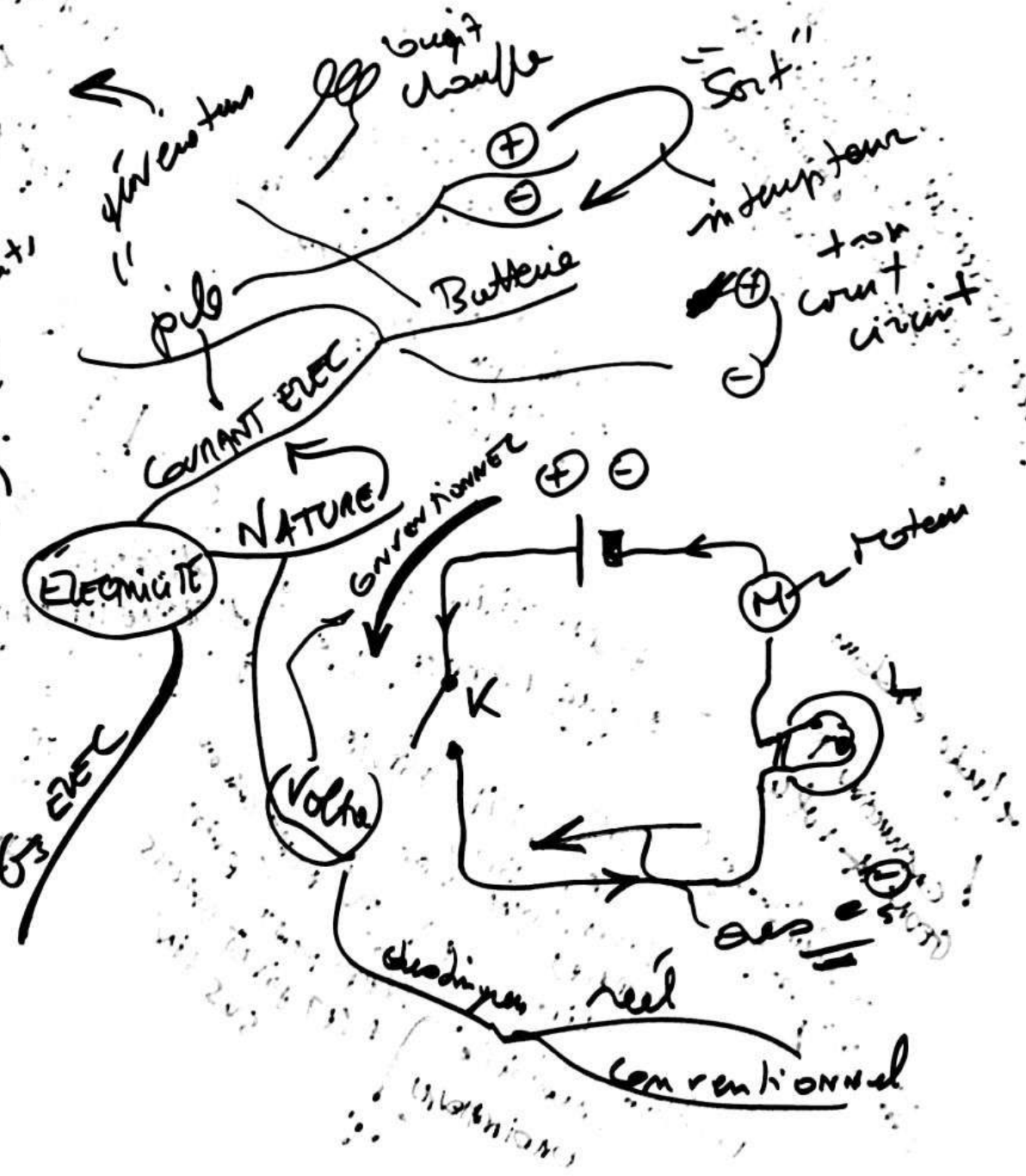
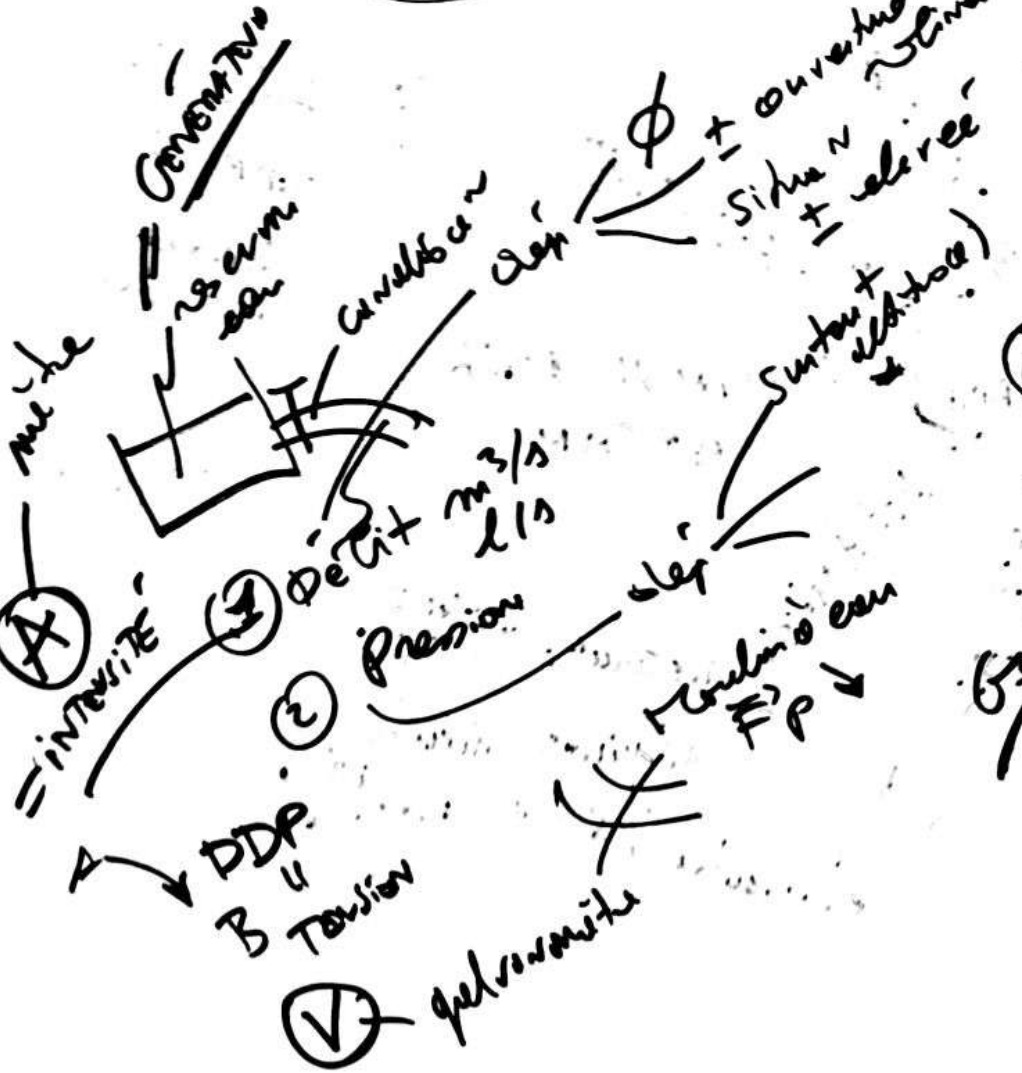
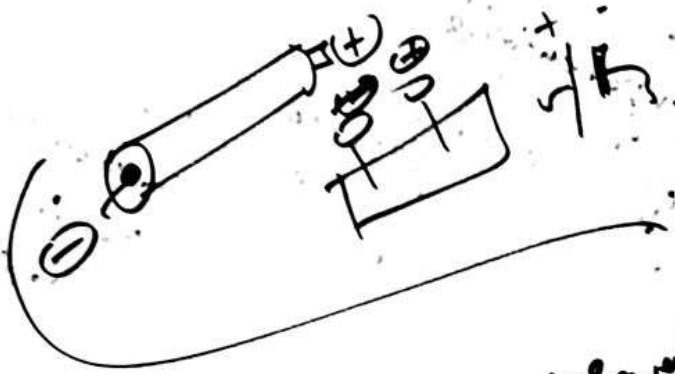
"Sort"

independent

top
 count
 circuit

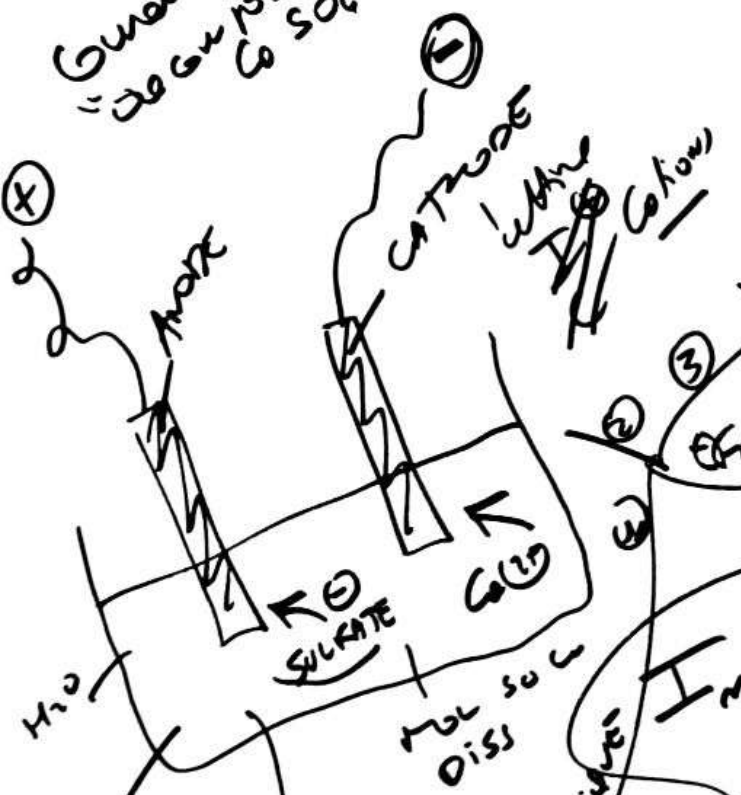


ELECTRICITY



conventionnel

Electrolyse
 "degré de pureté"
 CoSO_4

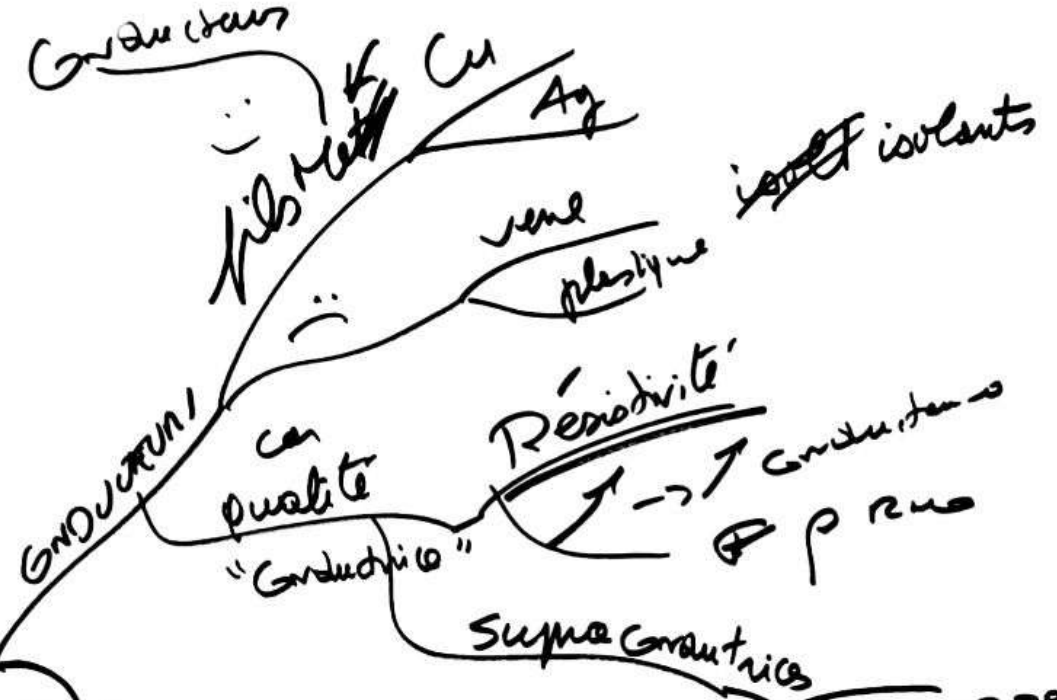


Curve
 de électrolyse
 on voltampère



③ d MAGNÉSINE
 EFFET GNT

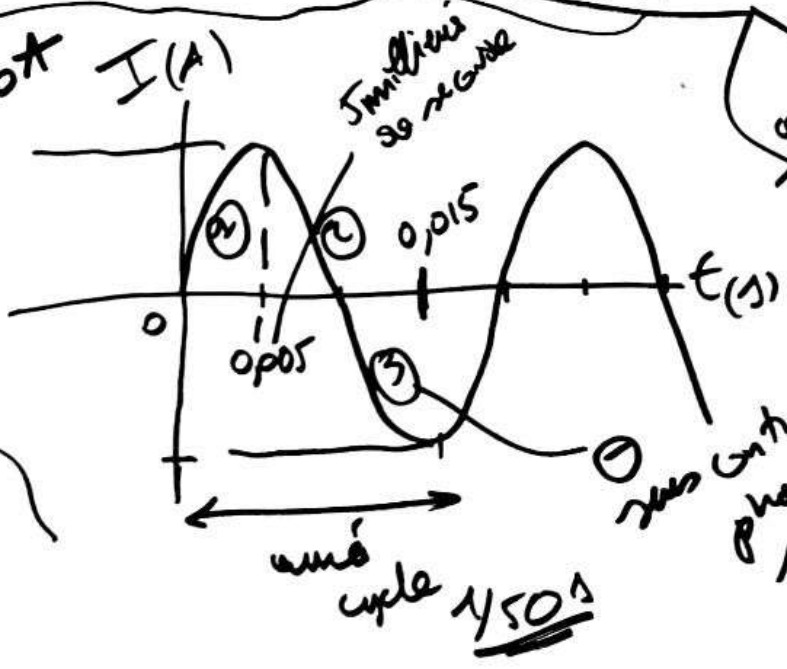
ELEC



COMMENT PRODUIRE ?

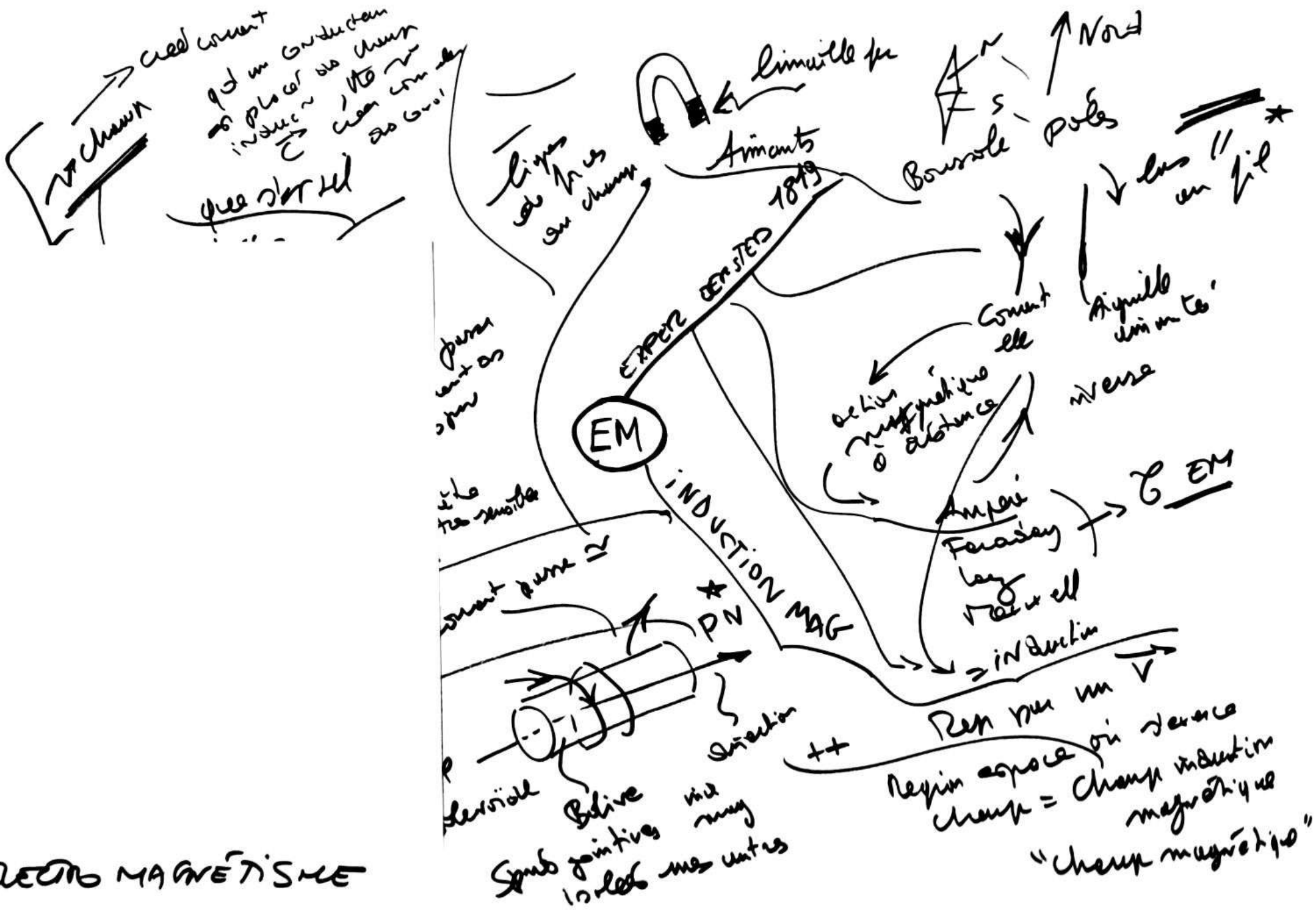
$T_{\text{net}} = -273^{\circ}\text{C}$

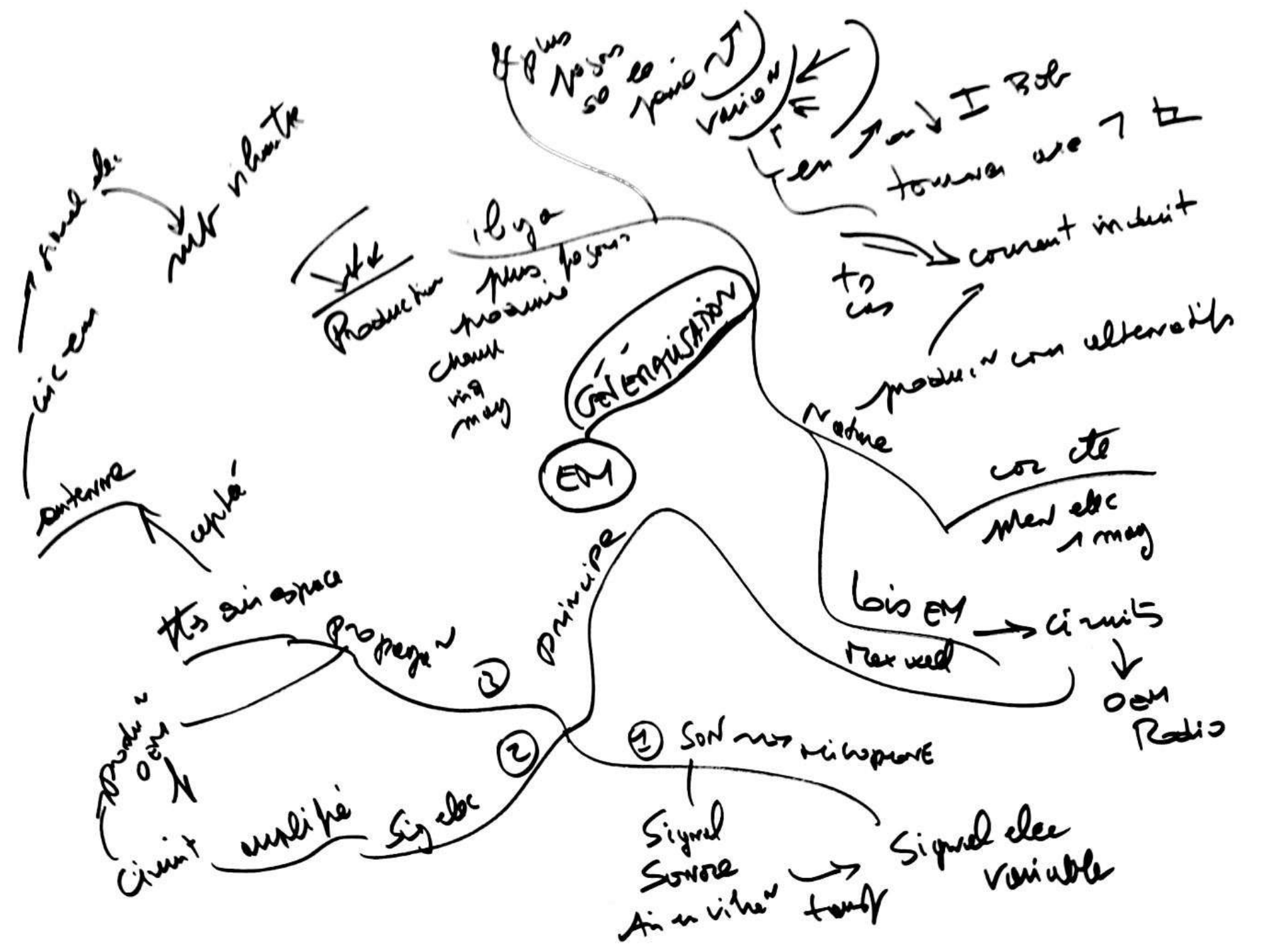
$I_m = 20A$



chim R° → Elec
 GNT → GNT
 just
 une période
 retardé
 pas en phase
 phase décalée
 $f = 50$

ELECTRO MAGNETISME





RELATIVITÉ

1924

Phen phys
ent se termines
par des lois
invariants

def avec
rigueur
no position
au tout

1905
1911

synt mat
 \sqrt{c}

cas ou $\frac{v}{c} \rightarrow 1$
"relativiste"
 $v \text{ neg } / c \rightarrow \text{class}$

ex dyn class

m corp \rightarrow ~~ext~~
out U_0

vaie
classy $v \text{ petit } / c$

pres 99% km/s

REL

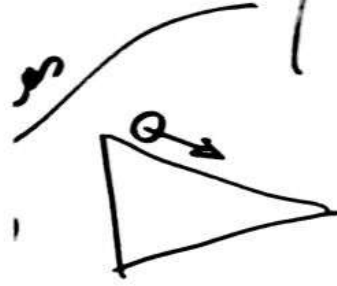
VERIFI

Existe
lang math

ex
pointant
voit high

mas
no
difficultes
realises

lois
dents
corps



part par ex
e- par rayle
une G. dit
genre

une 1 autre

REL

1924
Pher phys
sont determinees
par 22 lois
invariantes

def avec
nombres
no position
et temp
1905
1911

syst mat
 $v < c$
cas ou $\frac{v}{c} \rightarrow 1$
"relativiste"
 $v \text{ neg } / c \rightarrow \text{class}$
ex dyn class

1904
Green
Mecanique
class
en article

ome part par ex
mit $e \ominus$ est negli
par une G det
par

ENFIN

Ensite
ex
lang math

lois
dents
corps

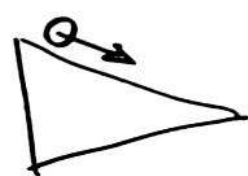
ex
parallèle
voit hyp
mas

mas
99% km/s
vraie
classy
v petit/c

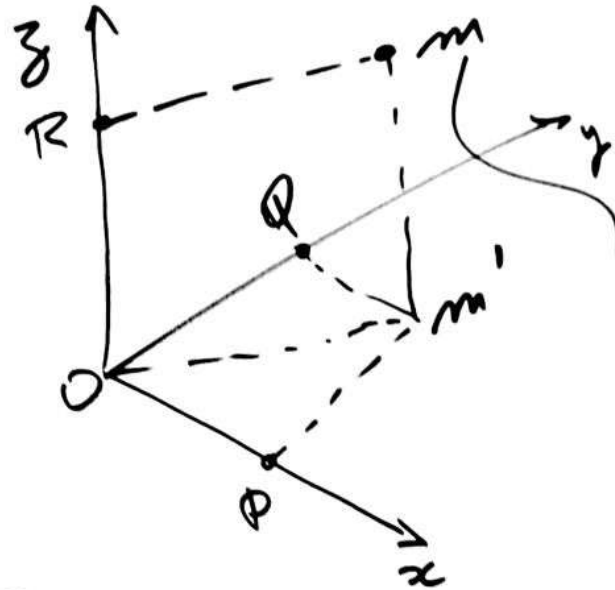
très
suffisants
realises

comme ex relativiste
Néme ex
just

class
Introduction
methodique
1 math



REL



\checkmark $H(t)$

Sit ~ part m
mes ~~ses~~ set par
part temp
 x, y, z
et $t(x, y, z)$
mesmes en
+ même
O ou y
et t avec
horloge H
voici
à ce trièdre

REL
 mais ce bus ne sera pas restreint que de ref bouge

pas intervention sur fonction

seraient

avec des modifications

Cas précédentes

→ pas de support des GMM si elle était des

un Ref immobile placé ds un champ de pesantem

Si Ref MVA celeri

REL

mut ~~de~~ mut avec m
 $m_{repos} = m_0$

① leur c des vira et une v limite

② sitⁿ part adⁱ dⁱ ds un référentiel

cas triché ref mini 1 H

③ Lois mut

sont les mêmes

① Si un repos els de

Si animé MRU ou MRU et ligne

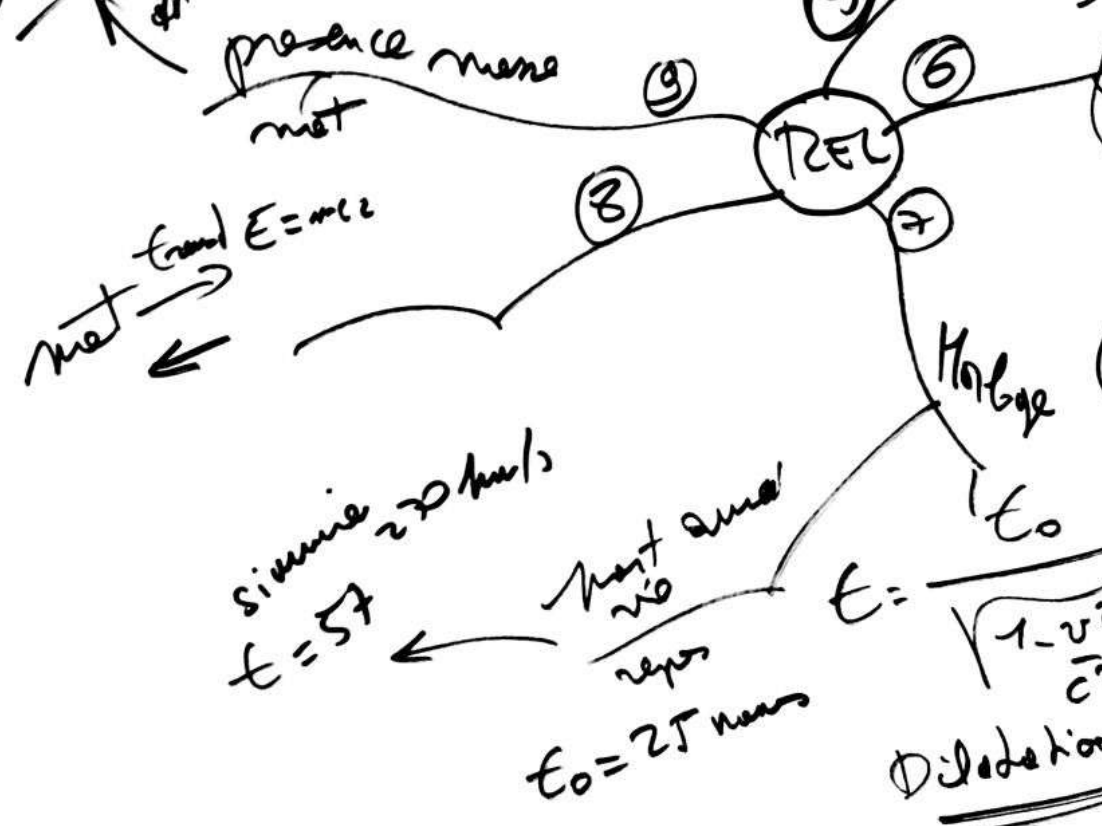
RR

Φ change
 champ gravitationnel
 courbure espace
 R lum
 $G=0$
 la pesanteur

$$m_v = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

bragan

$$l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$



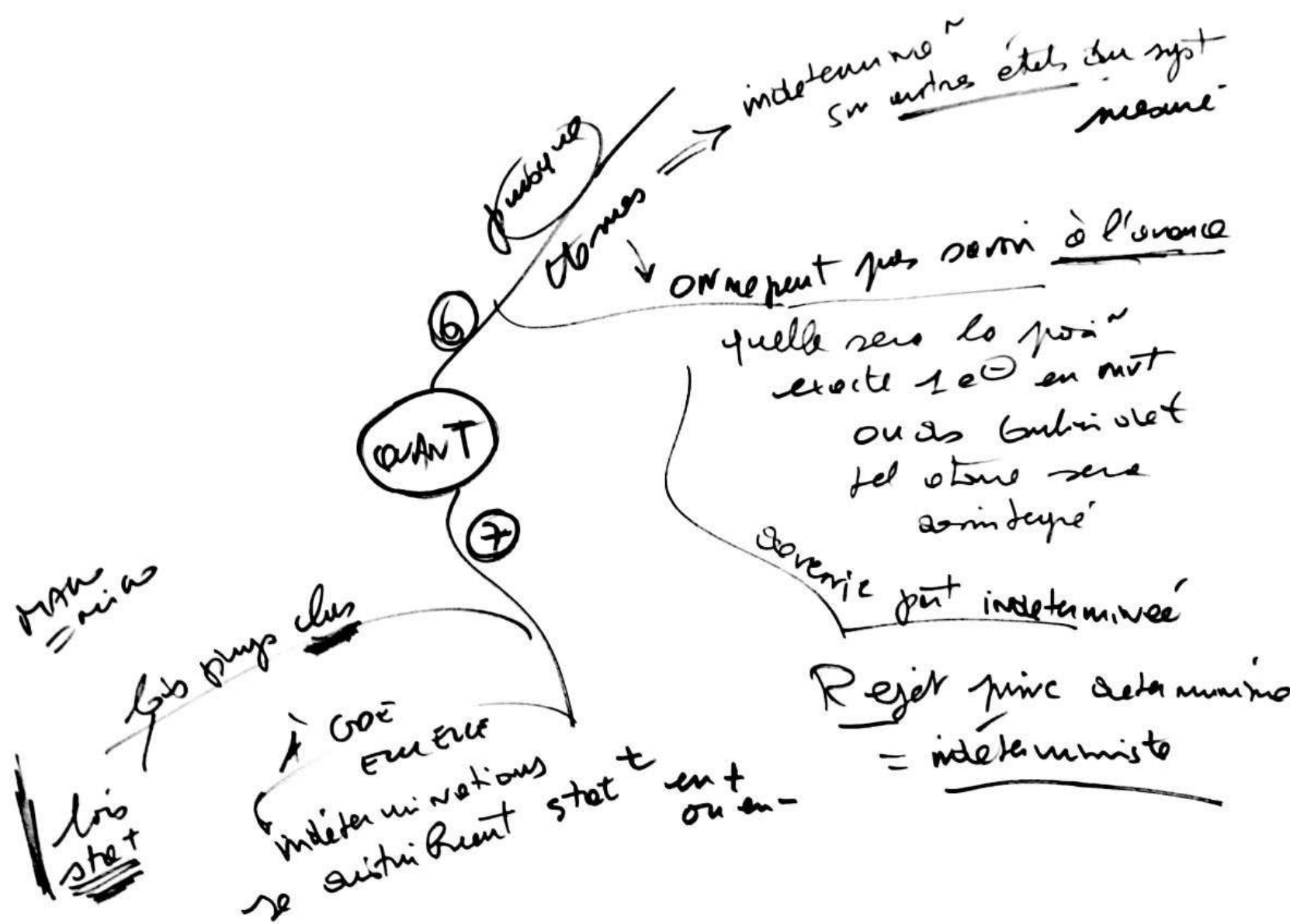
Construction des distances
 $v = 30 \text{ km/s}$
 $0,999\ 999\ 995 \text{ m}$
 mas de l'ee
 on ne pourrait pas
 s'en apercevoir
 car l'appareil de mesure
 se contracte de la m'ee peson

Dilatation du temps

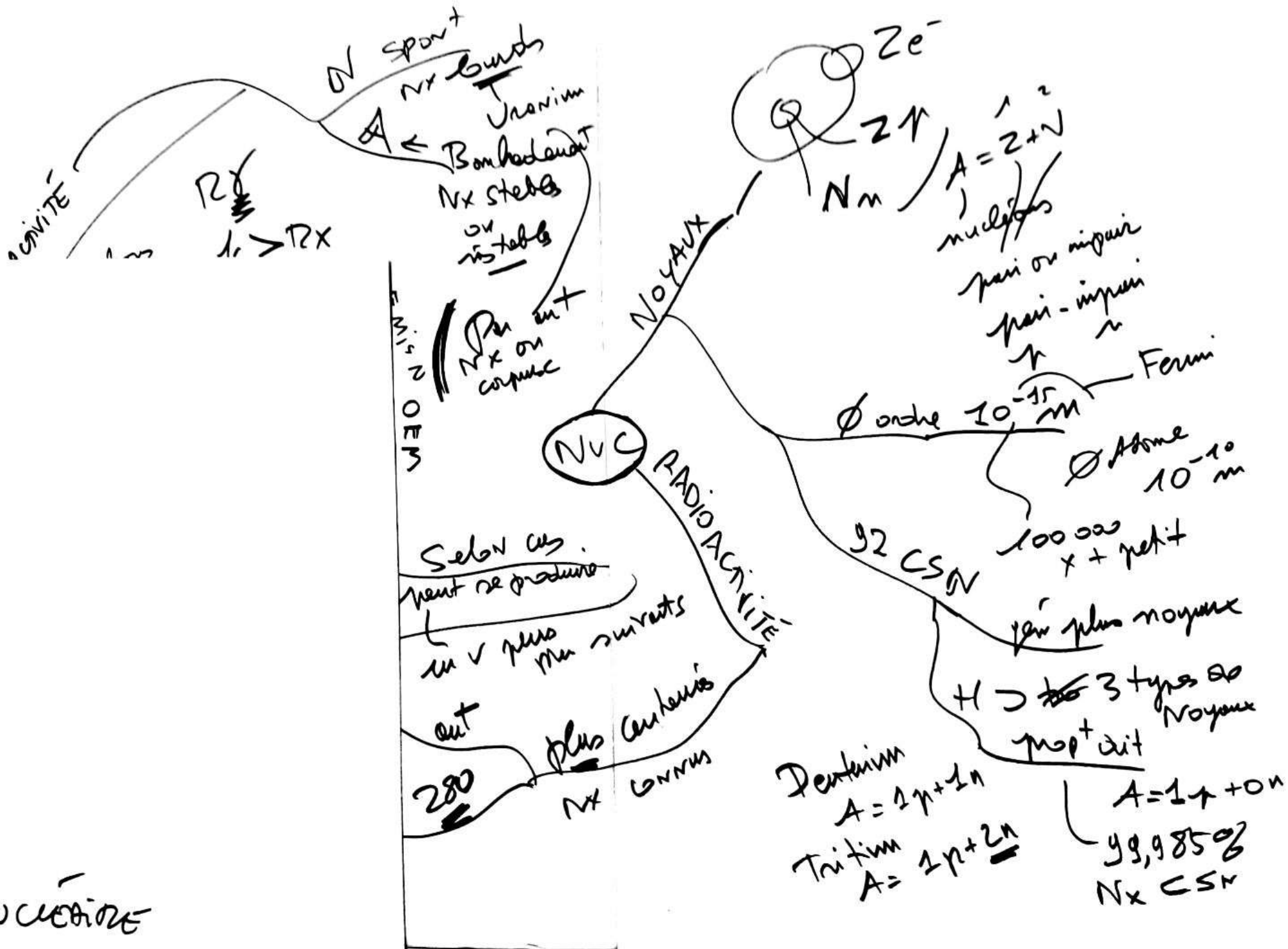
Impossibilité: trois math
 Si on connaît λ avec une
 très gde précision
~~on ne peut~~
 avec la même précision
 et inversement
 Heisenberg 1927



QUANT

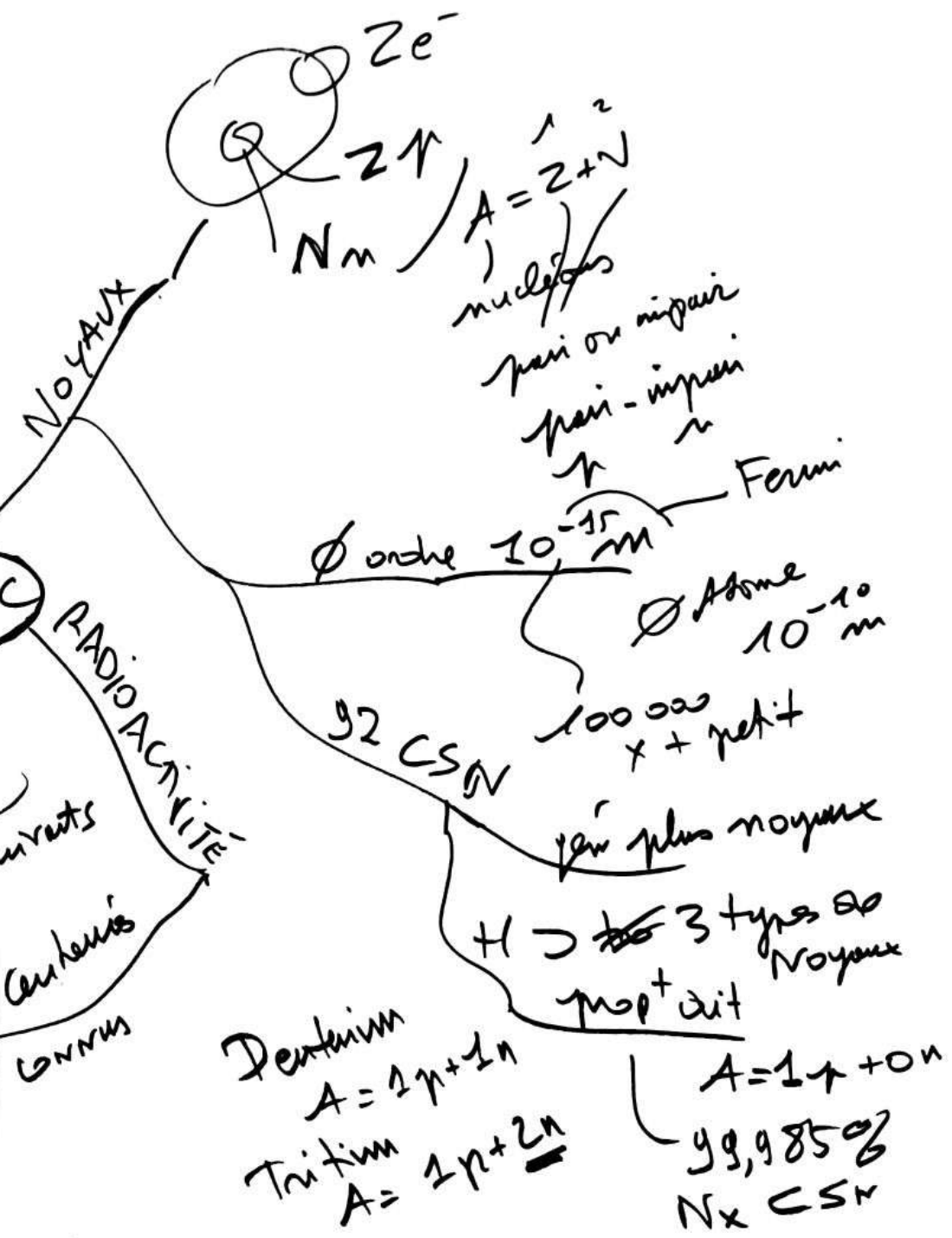


NUCLEAR





NUC



FISSION

N
Polonium
 $Z = 84$
 $A = 210$

2α $Z=2$
 $N=2$

Polonium
 $Z=82$
 $A=206$

NUC

$G \rightarrow GN$

Periodic table CS

Prob N as set of
se about 20 part
as in int 1s

Periodic table
 $1/2$ via

t 1/2 atoms present
at 0th coin types

Radium 1622 ans



transmute for
Pr stable

Soddy

3 rays
electo simut

NUC

$Z=83$ Actinium
 $Z=88$ Thorium
 $Z=90$ Uranium

Active
elt

G me 2
desint

$1 Ba$
 $= 1$ desint / sec

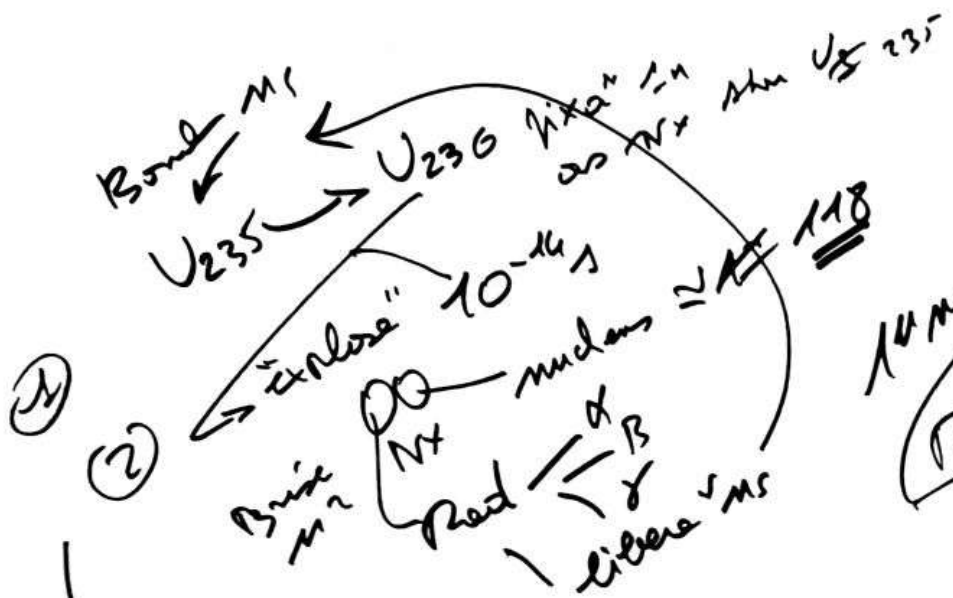
Becquerel
Curie
int elts

Rad N $Z=92$

plasma
meta

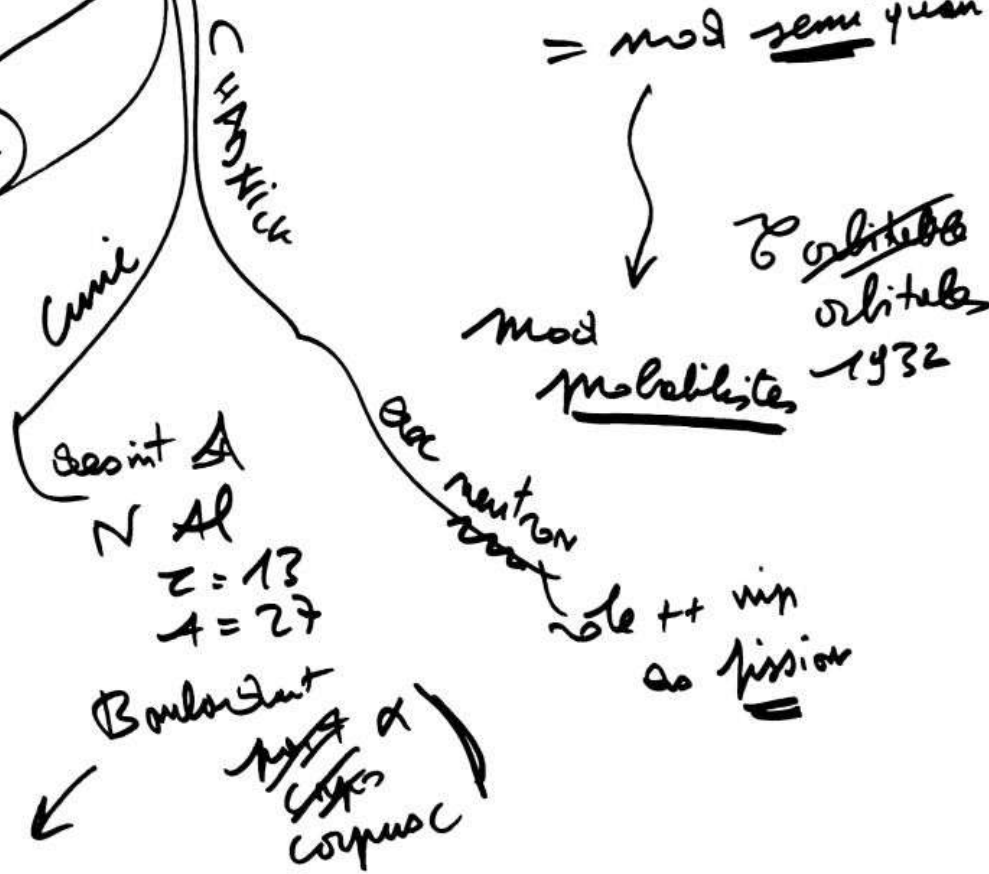
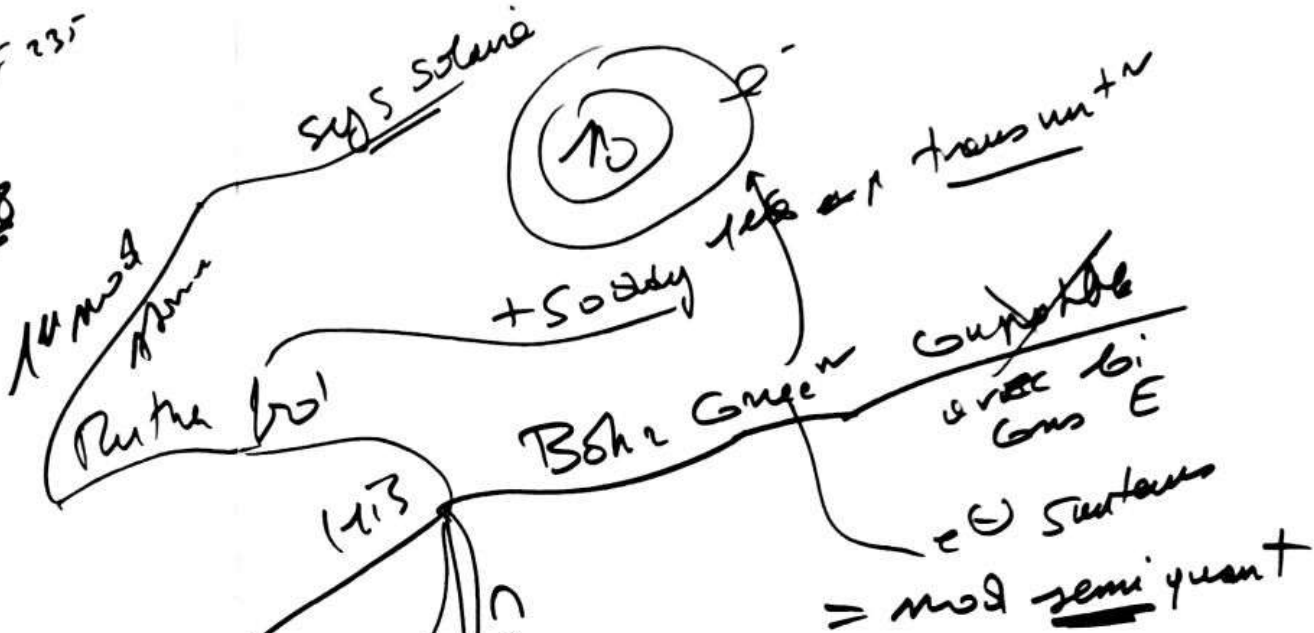
Solo U

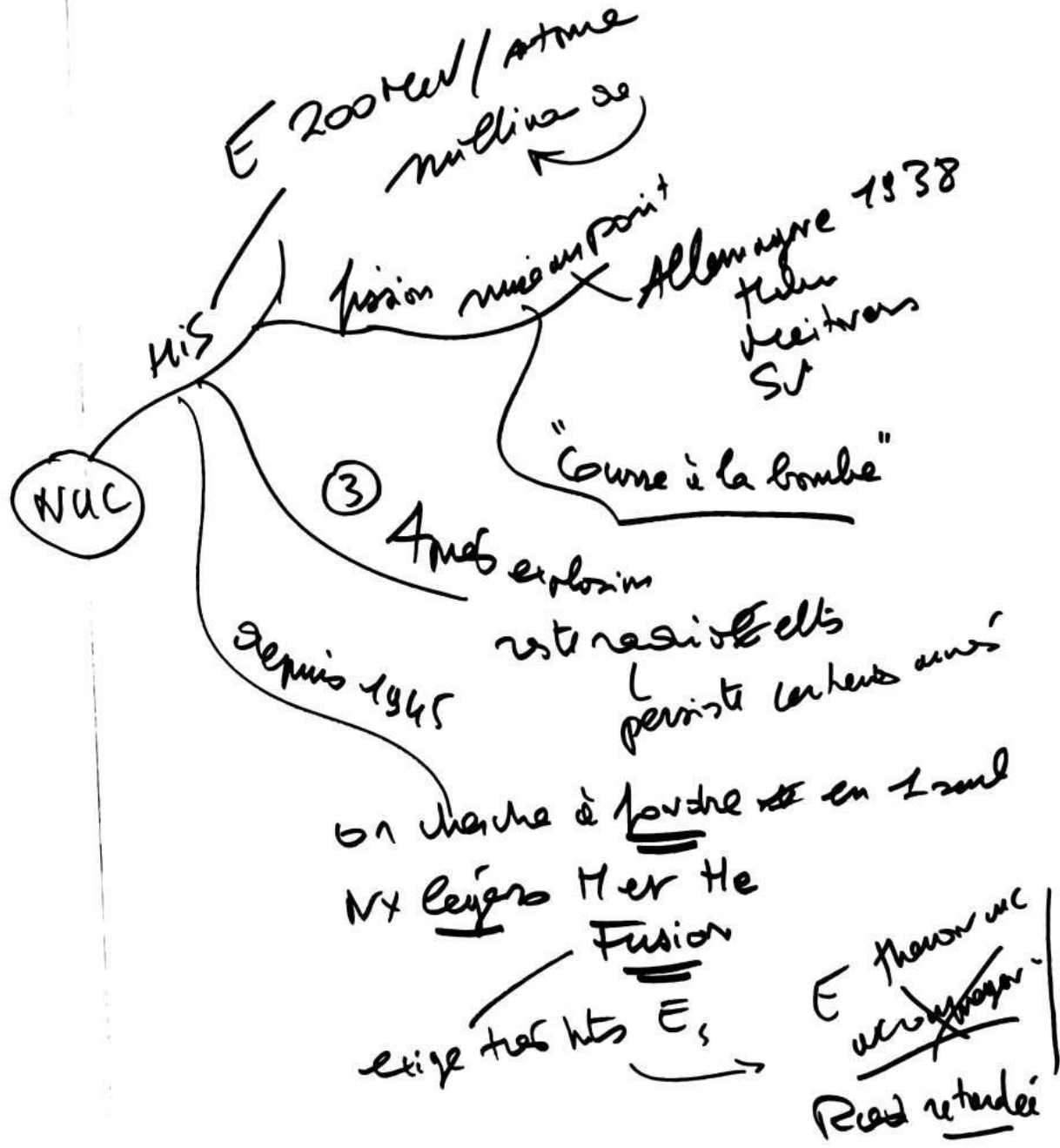
e^- α β
series α
N x He

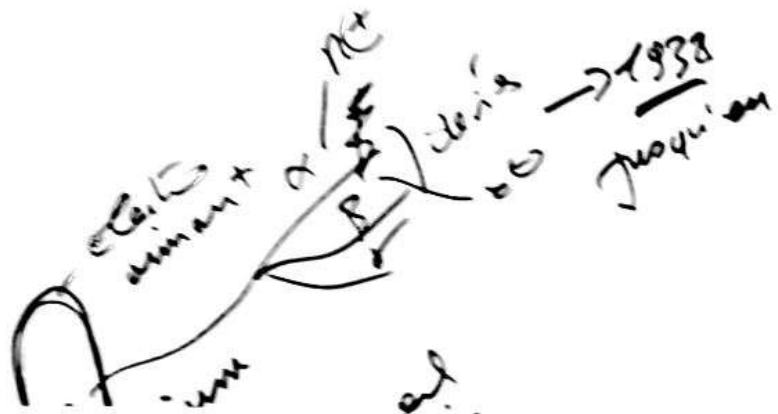


Reactions on chain

Fission nuc







PARTICULES

en cours

QUESTION DE GENESE?

Collins, Nells...

Solus
Bulle

gammes
hypothétiques - Gamma

Plan E

260 millions
Solus

PARTIC

OBSERVATION

de no
400 Trains

rependus e^-
 μ^-
 τ^-

depuis ~ 100 ans

$|change| = change de m$
 $m_{repos} = 0,511 MeV$
 en v

partie de ref

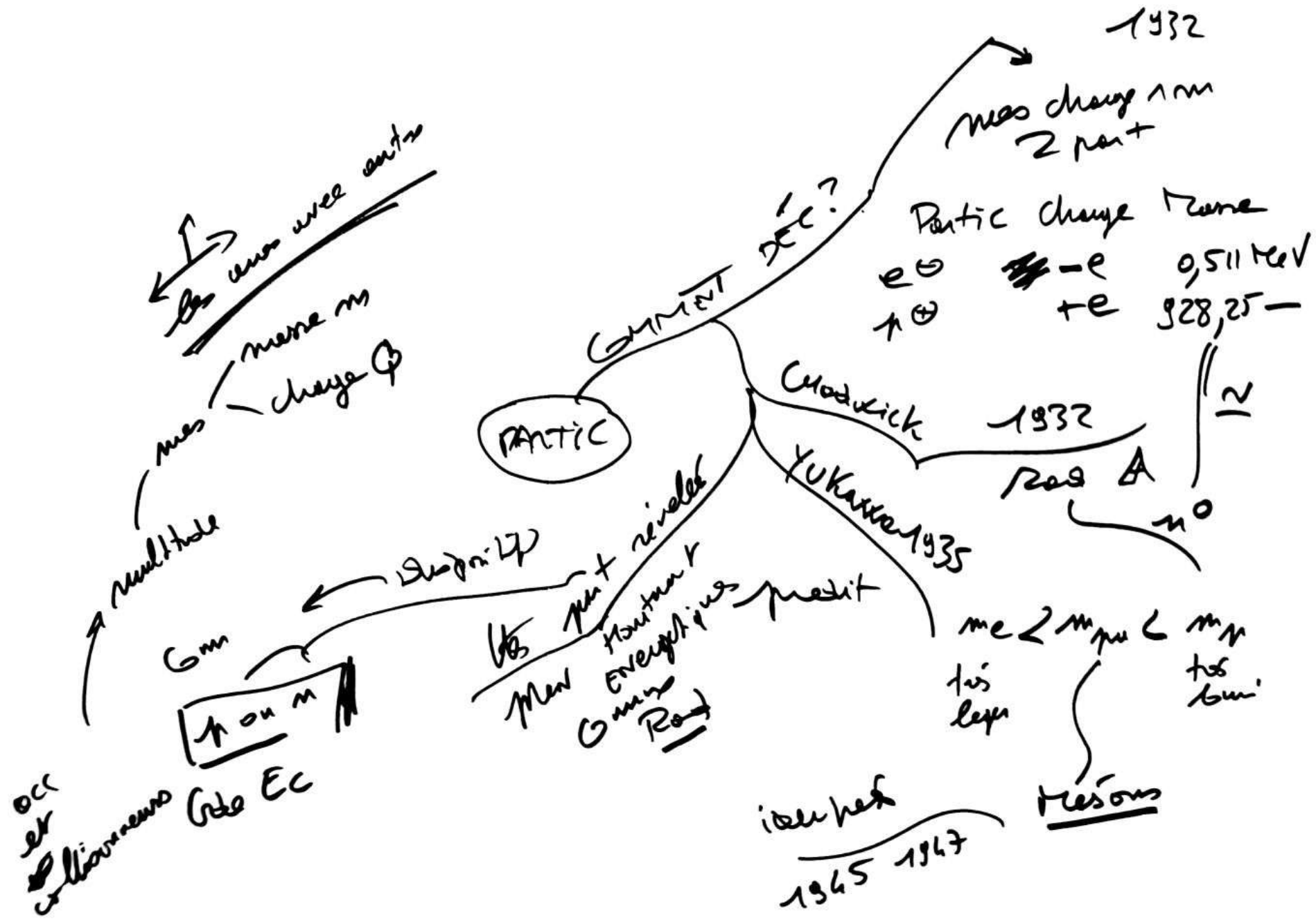


partie e^-
production
à observer

Général de e^-

Ici 1895 e^-
 mut Gamma
 particules
 l'aspect sans lequel
 elle n'est présente





(Mason) 105-640
tau
te
-e
0

$$m = x^2 n$$

autres Boas
intermediaries
 $m \approx 100 \times / \text{motor}$

2000 x +
M M modif
 $M = 0, 0, 11$
par

traj
N



2 cas
in

autre
aut
car

change
structure
Spin
et Optique

qu'on mes par
rubs entiers
✓ fractions multiples
1/2 3/2

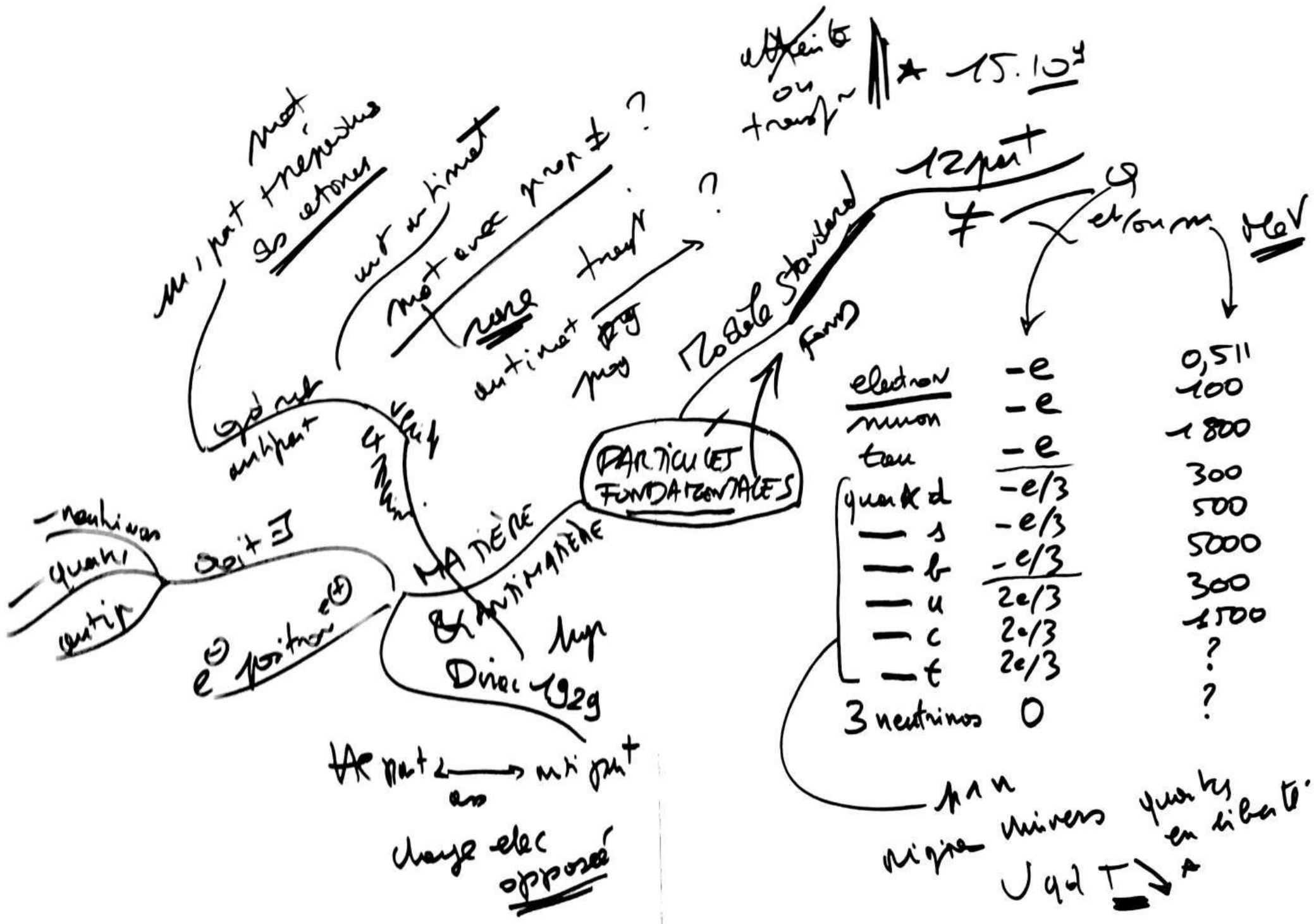
(PART)



Nlle partic
aut
car se
siduisent
de cells...

mod meth

the part connus
provement de l'union
+ Force de part dit dit
land



atteint ou transfère $\approx 15 \cdot 10^{24}$

PARTICULES FONDAMENTALES

MA MÈRE
MA DÈRE
quarks en liberté.