

FICHER D'EXPERIENCES A FAIRE REALISER PAR LES ELEVES EN SCIENCES

1) L'OUVERTURE DES FLEURS

Matériel : p.7

du papier,
un bol,
de l'eau

Manipulation :

- 1) découpe une fleur de la forme suivante dans le papier.
- 2) Plie selon les pointillés, puis referme la fleur en serrant ses pétales,
- 3) Pose la fleur délicatement à la surface de l'eau.

Constatation : Que se passe-t-il ?

Dessine ton expérimentation :

Hypothèse : Comment l'expliques-tu ?

Explication scientifique :

L'eau grimpe dans les fibres du papier. Celles qui sont situées dans les plis de la feuille vont obliger les pétales à s'ouvrir.

2) LES PLANTES ARTIFICIELLEMENT COLORÉES

Matériel : p.7

Manipulation :

Constatation : Que se passe-t-il ?

Dessine ton expérimentation :

Hypothèse : Comment l'expliques-tu ?

Explication scientifique :

L'eau colorée monte dans la tige jusqu'aux feuilles grâce à de fins canaux, les vaisseaux. Chacun d'eux alimente une partie différente de la plante, c'est pourquoi la moitié des feuilles est devenue bleue et l'autre rouge.

Il y a aussi capillarité de la terre. C'est comme ça que les plantes se nourrissent également, elles se nourrissent mieux dans une terre bien aérée.

3) LE VERRE MAGIQUE

Matériel :

un verre,
de l'eau,
un morceau de papier cartonné plus grand que l'ouverture du verre.

Manipulation :

- 1) remplis ton verre à moitié d'eau,
- 2) couvre le avec le morceau de papier,
- 3) tout en maintenant fermement le papier sur le verre, retourne le tout rapidement,
- 4) enlève la main qui tient le papier, et oh surprise!!!

Constatation : Que se passe-t-il ?

Dessine ton expérimentation :**Hypothèse :** Comment l'expliques-tu ?**Explication scientifique :**

D'une part, l'air pousse le papier vers le haut mais cela ne suffit pas. Il faut aussi que l'eau s'accroche bien au papier et elle le fait grâce à sa tension superficielle. (Si on graisse le papier, si on le remplace par du papier plastifié ou une matière comme le téflon, l'eau ne s'accrochera pas à lui).

4) LA PILE AU CITRON

Avant de faire cette expérience, faire tout le travail en électricité et voir notamment que les fruits (entre autres objets) sont conducteurs de l'électricité.

Matériel : (p.158)

des citrons coupés en deux,
des pièces de 20 centimes (ou du fil de cuivre).
des vis en acier galvanisé (recouvertes de zinc) ou des trombones galvanisés,
du fil électrique.

Manipulation :

- 1) Essaie de fabriquer plusieurs piles identiques, chacune étant fabriquée avec un demi-citron, une pièce de 20 centimes et un trombone.
- 2) réalise alors un circuit électrique formé du montage de plusieurs piles au citron en série, et d'une diode (c'est une ampoule qui n'a besoin que de très peu de courant)

Constatation :

La diode s'allume-t-elle ?
Et en inversant les fils qui parviennent à la diode ?

Dessine ton expérimentation**Hypothèse :** Comment l'expliques-tu ?

Recherche dans les ressources

Voita,
Piles
t2

Regarde sur une pile si on y donne sa composition :

Explication scientifique :

On peut obtenir un courant avec des couples de métaux, ou bien avec un métal et un oxyde (mercure et argent par exemple)

5) L'ŒUF NAGEUR

Matériel :

un œuf,
un grand verre,
de l'eau,
du sel

Manipulation 1 :

- 1) remplis le verre d'eau,

2) plonges-y l'œuf

Constatation 1 : Que se passe-t-il ?

Manipulation 2 :

0) vide tout

1) remplis à nouveau le verre d'eau.

2) verse du sel dans le verre tout en remuant et jusqu'à ce qu'eau et sel ne se mélangent plus,

3) plonge l'œuf dans ce mélange

4) garde tout ça pour la suite

Constatation 2 : Que se passe-t-il alors ?

Dessine ton expérimentation :

Hypothèse : Comment expliques-tu les différences de « comportement » de l'œuf dans les 2 cas ?

Manipulation 3 :

En n'utilisant que l'eau du robinet, à partir de la fin de la manipulation 2, peux-tu te débrouiller pour que l'œuf coule à nouveau.

Manip 4 :

N'importe quelle quantité d'eau coulera toujours sous n'importe quelle quantité d'huile car plus dense coule sous moins dense indépendamment du poids

Marée noire : les essences contenues dans le pétrole flottent, les goudrons coulent, cata à tous les étages.

Explication scientifique :

L'eau salée, dense, forme une couche au fond du verre. L'eau claire, moins dense que l'eau salée, forme une couche au dessus de l'eau salée. L'œuf, quant à lui, plus dense que l'eau claire, mais moins dense que l'eau salée, flotte entre les deux sortes de liquides qui ne se mélangent pas.

Sous-marin flotte ou coule (voir Méga p.101)

Application : on flotte mieux dans la mer morte car elle a une concentration en sel plus forte que les autres mers.

Parler du Titanic

Recherche :

Archimède

6) LES MOBILES À AIR CHAUD

Matériel :

Feuille de papier à dessin,

Fil (de laiton ?)

Manipulation 1 :

En utilisant les gabarits,

1) fabrique un petit moulin,

1â) fabrique une spirale,

2) accroche les au fil

3) pends-les au dessus d'un radiateur

Constatation : Que se passe-t-il ?

Manipulation 2 : (par le maître)

Le carillon des anges suédois : fonctionne avec des bougies, selon le même principe

Dessine ton expérimentation :

Hypothèse : Comment l'expliques-tu ?

Autres questions :

La fumée des usines, ou bien de la cigarette descend-elle ou monte-t-elle dans le ciel ?

Comment peser l'air chaud (voir tavernier p.131)

Tourne-broche (idem)

Explication scientifique :

L'air chaud est plus léger que l'air froid.

Les courants d'air chaud ascendant font tourner les mobiles.

Recherches :

Montgolfière (fabrication très complexe Méga p.101)

7) LES TOUPIES ARC-EN-CIEL

Matériel : (p.70)

Papier cartonné,

Feutres de couleur,

allumettes

Manipulation :

1) découpe un disque de 20 cm de diamètre dans le papier cartonné sur lequel tu délimites 12 douzièmes que tu colories alternativement en rouge et vert, ou bien en vert et bleu, ou bien en rouge et bleu

1â) découpe un disque dans le papier cartonné sur lequel tu délimites 6 sixièmes que tu colories des couleurs de l'arc-en-ciel

2) plante au centre des disques une allumette qui sera l'axe de ta toupie,

3) fais tourner ta toupie, et observe bien les couleurs

Constatation : Que se passe-t-il ?

Dessine ton expérimentation :

Hypothèse : Comment l'expliques-tu ?

Explication scientifique :

Nos yeux ne perçoivent que le mélange des couleurs, du fait de la vitesse d'imprégnation de la rétine. Le mélange qui permet d'obtenir la lumière blanche a été découvert par Newton (1642-1727). Le disque de la manipulation 1) s'appelle disque de Newton.

8) HÉLICOPTÈRE DE PAPIER

Matériel : (p.137)

Une feuille de papier de 210 x 90 mm,

Un trombone,

Des ciseaux

Manipulation :

Fournir aux élèves la fiche technique correspondante

Constatation : Que se passe-t-il ?

Dessine ton expérimentation :

Hypothèse : Comment l'expliques-tu ?

Explication scientifique :

Léonard de Vinci s'est ainsi émerveillé devant une feuille tourbillonnante d'érable. Les feuilles de tilleul se comportent de la même façon. L'aile tournoyante a inspiré de nombreuses inventions (autogire, hélicoptère).

Pourrais-tu citer d'autres chose (notamment une très grosse) qui tourne ainsi autour de leur axe ?

9) YOYOS

Matériel :

Voir fiche technique correspondante à distribuer

Manipulation :

Constataion : Que se passe-t-il ?

Ton yo-yo remonte-t-il mieux si tu le lances plus fort ?

Les yo-yo lourds remontent-ils mieux que les yo-yo légers ?

Dessine ton expérience :

Hypothèse : Comment l'expliques-tu ?

Explication scientifique :

Chercher dans le dictionnaire le mot inertie

Applications :

Ceinture de sécurité

Reconnaître un œuf frais d'un œuf dur en le faisant tourner

Voitures à friction

Faire tomber une orange dans une tasse en enlevant brutalement carte postale et boîte d'allumettes.

10) LE NIVEAU À EAU

Matériel :

Une bouteille en plastique d'un litre et demi dont le fond a été COUPÉ,

Une bouteille en plastique de 50 centilitres dont le fond a été Coupé,

Un tube de plastique souple.

Manipulation :

1) accroche le tube de plastique aux goulots des deux bouteilles,

2) verse de l'eau dans ton appareil

Constataion : Que se passe-t-il ?

Comment est le niveau ?

Penche les entonnoirs ?

Comment est le niveau ?

Monte un entonnoir en l'air, l'autre en bas ?

Que se passe-t-il ?

Dessine ton expérimentation :

Hypothèse : Comment l'expliques-tu ?

Explication scientifique :

L'eau, comme tout liquide, remplit tout l'espace qu'elle peut en ayant une surface (que l'on appelle sa surface libre) globalement horizontale.

Comprends-tu maintenant pourquoi un château d'eau est installé dans un endroit élevé ?
(voir schéma multiprint chap 8)

11) VÉHICULES À RÉACTION

(bateau à eau, voir Tavernier p.129)

(bateau à air, voir Tavernier p.129)

(bateau à huile p.127 Méga ou poisson nageur p.85 TT1)

(avion à air Méga p.126)

(bateau au bicarbonate Méga p.126)

12) LES LEVIERS

Matériel : (p.110)

Manipulation :

Faire sauter un playmobil sur une règle plate posée sur un stylo.

Faire varier la position du stylo par rapport à la règle (au milieu)

Faire réaliser le petit rameur à attaches parisiennes

Etudier les objets suivants :

Pied de biche, ciseaux, tenaille

Casse-noix, ouvre-bouteille, brouette

bêche, mâchoire, râpe à fromage

Constataion : Que se passe-t-il ?

Dessine ton expérimentation :

Hypothèse : Comment l'expliques-tu ?

Explication scientifique :

3 notions : point d'appui, force motrice, force résistante

13) DES LIQUIDES INAMICAUX, DENSIMÈTRE, EAU CHAUDE ET EAU FROIDE

Matériel : (p.24)

Mélanges huile, eau, liquide vaisselle, alcool, colorant (éosine ?)

Dissoudre du sucre ou du sel, saturation à un moment donné, pour la même quantité ?

Manipulation :

Mélange huile/eau

Mélange huile/eau/liquide vaisselle

Verre à moitié rempli d'eau, épaisse couche d'huile, trempe la paille, souffle par petits coups comme si tu disais peu, que font les bulles

Constataion : Que se passe-t-il ?

Bulles remontent très vite dans l'eau puis ralenties dans l'huile parfois même restent coincées sous l'huile

Dessine ton expérimentation :

Hypothèse : Comment l'expliques-tu ?

Explication scientifique :

La graisse (crasse) reste en suspension entourée de savon, en minuscules particules.

Le savon permet le mélange de l'huile et de l'eau. Et alors ???

Densimètre (p.148)

Un petit bocal en plastique (style petit pot de bébé) et son couvercle

Une paille

Du carton et de la colle

Un chewing-gum mâché

Percer un trou au milieu du couvercle ; y mettre un petit rouleau de carton fixé à la colle au couvercle et qui servira de guide-paille. Graduer la paille, la boucher, faire une marque sur le pot pour toujours le remplir à la même hauteur.

Eau, jus de fruit, lait, eau salée, thé, alcool

La glace flotte sur l'eau mais coule dans l'huile

Marée noire, asphyxie des animaux de l'eau qui n'ont plus d'air

14) UN AIMANT ÉLECTRIQUE

Matériel : (p.108)

Un clou

Du fil électrique

Des épingles

Une pile 4,5V

Manipulation :

1 Entoure le clou de fil électrique

2) relie le fil aux bornes de la pile.

3) approche les épingles du clou (passe vite à la suite pour ne pas risquer de te brûler avec le fil qui s'échauffe)

Constataion : Que se passe-t-il ?

Suite de la manipulation :

3) Débranche le fil

4) Que se passe-t-il alors ?

Dessine ton expérimentation :**Hypothèse :** Comment l'expliques-tu ?**Explication scientifique :**

72799 Nath ????? Mais c'est quand même vachement amusant comme expérience!!!!

15) LA FUSÉE À AIR COMPRIMÉ

Matériel : (p.104)

J'amène ma fusée et on essaye d'expliquer ce qui se passe.

Manipulation :**Constataion :**

Que se passe-t-il ?

Dessine ton expérimentation :**Hypothèse :** Comment l'expliques-tu ?

Explication scientifique :

L'air comprimé tient peu de place. L'eau, elle, ne se déforme pas. Elle finit par appuyer sur le bouchon ??? Au secours! y-a-t-il de l'action/réaction dans l'histoire? Mais, cette expérience aussi est très spectaculaire!!!

16) LE PARACHUTE

Matériel : (p.102)

8 ficelles de cuisine de 40 cm,

un grand sac en plastique

du scotch

un élastique

un petit personnage en plastique

Manipulation :

1) découpe un carré de 40 cm de côté dans le sac plastique,

2) plie le 8 fois (tu obtiens 16 sections),

3) découpe l'arrondi,

4) accroche une ficelle à chaque pli avec du scotch,

5) noue les ficelles ensemble,

6) accroche un personnage aux ficelles avec un élastique.

7) plie le personnage dans le parachute pour qu'il tienne le moins de place possible dans ta main puis lance le tout très haut en l'air

Constatation : Que se passe-t-il ?

Prolongements possibles de l'expérience :

Faire varier les diamètres, le matériau utilisé, la longueur des ficelles.

Dessine ton expérimentation :**Hypothèse :** Comment l'expliques-tu ?**Explication scientifique :**

L'air s'engouffre sous le parachute et ralentit la chute.

Parler également des parapentes, des cerfs volants, des ailes d'avions

Premiers schémas de parachute par... Léonard de Vinci

17) LE MOTEUR À ÉLASTIQUE

Matériel : p.97

Une boîte de pellicule photo avec couvercle

Un clou et un marteau pour faire les trous dans la boîte

Un élastique

De la ficelle et un gros écrou pour faire contrepoids au milieu de l'élastique dans la boîte

Manipulation :

Deux trous au fond de la boîte et dans le couvercle

Elastique auquel on a accroché l'écrou avec la ficelle

Faire tourner la boîte dans un sens puis lâche-la

Constatation : Que se passe-t-il ?**Dessine ton expérimentation :**

Hypothèse : Comment l'expliques-tu ?

Explication scientifique :

L'énergie (potentielle) emmagasinée par l'élastique se transforme en énergie cinétique (vitesse) mouvement.

A rapprocher du yo-yo ??

18) EQUILIBRE ET MOBILES

Matériel : baguettes de brochettes en bois, fil, petits objets ou surfaces de cartons

Manipulation :

Comment accrocher la baguette ?

Toujours travailler avec des objets en rapport 1 :2

Constatation : Que se passe-t-il ?

Dessine ton expérimentation :

Hypothèse : Comment l'expliques-tu ?

Explication scientifique :

On obtient l'équilibre si $m_1 \times d_1 = m_2 \times d_2$

19) RESPIRATION

à **Matériel** :

Spiromètre (tavernier p.48)

Ac-grenoble map :

- Mesure de l'air expiré tube passe dessous

- Mesure de l'air inspiré tube passe en haut (sinon on aspire de l'eau!)

Question : est-ce le fait de respirer qui fait gonfler les poumons, ou bien le fait que les poumons se gonflent qui fait que l'on inspire ?

Manipulation :

Poumon artificiel (p.46 méga exp, ou bien ac-grenoble map)

Constatation : Que se passe-t-il ?

Dessine ton expérimentation :

Hypothèse : Comment l'expliques-tu ?

Explication scientifique :

20) SON ET FOURCHETTE CLOCHE

Matériel : p.58 méga-exp

Vibration d'une feuille d'aluminium

Mange à balai ancêtre du stéthoscope de Laennec

Vibrations des verres en cristal

Fichiers son1 et son? de ac-grenoble map

Manipulation :

Constatation : Que se passe-t-il ?

Dessine ton expérimentation :

Hypothèse : Comment l'expliques-tu ?

Explication scientifique :

Voir palais de la découverte texto

21) ELECTRICITÉ

Matériel :

Parallèle, dérivation

Symbolisation

Conducteur ou isolant

Risques électriques

Interrupteur en trombone sur planchette avec fils reliés par des punaises

Manipulation :

Constatation : Que se passe-t-il ?

Dessine ton expérimentation :

Hypothèse : Comment l'expliques-tu ?

Explication scientifique :

22) LUMIÈRE

Matériel :

p.74 méga expdiffraction avec lampe de poche et trou

p.75 de la physique amusante (verre)

p.68 méga-expériences miroir dans l'eau

Manipulation :

Constatation : Que se passe-t-il ?

Dessine ton expérimentation :

Hypothèse : Comment l'expliques-tu ?

Explication scientifique :

Les objets sombres absorbent les rayons lumineux

La lumière est réfléchi sur les objets brillants comme le miroir et l'aluminium.

23) ILLUSIONS D'OPTIQUE

Matériel :

p.54 et 55 mégaexp

vision 3D p.57 mégaexp

Manipulation :

Constatation : Que se passe-t-il ?

Dessine ton expérimentation :

Hypothèse : Comment l'expliques-tu ?

Explication scientifique :

24) DIFFRACTION DES RAYONS LUMINEUX

paille brisée (la paille plongée dans l'eau paraît brisée au contact de l'eau. la lumière ralentit

en passant de l'air à l'eau, les rayons lumineux changent un peu de direction, c'est la réfraction), pièce magique p.83 méga-exp car la lumière est déviée par l'eau

25) LES MIROIRS MULTIPLIENT LES IMAGES

11

Matériel :

2 petits miroirs par personne. On essaye d'obtenir un triangle, un carré, avec un cure dent qui relie les 2 miroirs.

Applications : le périscope, le kaléidoscope

26) L'AIR

Matériel :

Manipulation :

Peser de l'air avec une balance

Pourquoi l'eau pénètre difficilement par entonnoir entouré de pâte à modeler dans la bouteille ? car l'air occupe tout l'espace

Dépression, air porteur des planeurs

Jet d'eau attire le ballon par le même phénomène de dépression

p.132 méga exp les balles de ping-pong posées sur deux règles sont attirées au centre alors que je souffle au centre

mouchoir reste sec

eau monte dans le verre à bougie p.22

Constatation : Que se passe-t-il ?

Dessine ton expérimentation :

Hypothèse : Comment l'expliques-tu ?

Explication scientifique :

27) FORCES CENTRIPÈTE ET CENTRIFUGE

p.92 et 93 méga exp

28) CŒUR ARTIFICIEL

p.47 méga exp

29) ECHANGES DE TEMPÉRATURE

p.28 et 29 mégaexp

Matériel :

Un verre d'eau chaude du robinet

3 cuillères : une en plastique, une en métal et une en bois. Beurre et punaise sur chaque cuillère qu'on trempe par l'autre bout dans un verre d'eau chaude d'où on voit la conduction de la chaleur par les différents matériaux

boîte isolante, pots de bébé, eau chaude, conservée dans les deux pots l'un dans boîte entouré de papier journal, thermomètre pour mesurer que ça conserve mieux la chaleur

Manipulation :

0) 3 verres : eau chaude, tiède et froide

un dans l'eau chaude et un froide pendant 2 minutes

trempe les 2 dans l'eau tiède, quelle sensation ?

1) de l'eau bien chaude du robinet dans le verre

Pose le verre dehors, à l'ombre, et présente la paume d'une de tes mains au dessus du verre

Attends 30 secondes, éloigne-toi du verre puis tends tes deux mains en l'air, l'une à côté de l'autre

2) trempe deux doigts dans l'eau du verre.

Sors les et secoue seulement l'un des deux

3) verre vide au congélateur que l'on sort au bout de 30 minutes

4) verser une goutte d'encre dans un verre 1 heure au frigo et un verre d'eau chaude

l'encre se mélange mieux dans l'eau chaude car la chaleur agite les molécules.

5) plus joli : une cartouche d'encre qu'on trempe dans un verre d'eau chaude, puis on l'incise et on la leste et on la fait plonger au fond d'un verre d'eau très froide ; d'où petit volcan d'encre

Constatation : Que se passe-t-il ?

Dessine ton expérimentation :

Hypothèse : Comment l'expliques-tu ?

Explication scientifique :

Au dessus du verre, la main se réchauffe et se mouille.

Par contre, loin du verre, la main mouillée se refroidit et l'on sent l'eau disparaître.

La chaleur permet à l'eau de passer de l'état liquide à l'état gazeux : la vapeur d'eau.

En rencontrant la main, la vapeur redevient liquide, et elle perd la chaleur qui lui a permis de s'évaporer. Sur la main mouillée, loin du verre, l'eau s'évapore à nouveau ; la chaleur qui lui permet de se transformer de liquide en gaz est fournie par la peau de la main.

C'est parce que l'eau prend de la chaleur à la peau que l'on ressent cette sensation de froid en sortant du bain.

L'eau liquide prend la chaleur qui l'entoure pour se changer en vapeur.

Inversement, la vapeur rend la chaleur lorsqu'elle redevient liquide. L'eau participe ainsi à la circulation de chaleur dans l'atmosphère.

Expé 2 : l'échange de chaleur est plus important lorsque l'air bouge. L'eau prend la chaleur du doigt pour se transformer en vapeur, c'est pourquoi il a plus froid que l'autre.

Expé 3 : de la vapeur d'eau se condense sur les parois du verre glacé et forme des gouttelettes qui s'accrochent aux parois du verre.

Boîte isotherme : l'air est un excellent isolant thermique, peu coûteux : laine de verre, double vitrage, pull, duvet, laine

30) UN SOUS-MARIN SOUS PRESSION

Matériel :

Manipulation :

Expé 1 : voir méga exp p.13 (mais dur, dur)

Expé 2 :

Un sac en plastique

un élastique

une bassine ou un évier

de l'eau

mets a main dans le sac, attache le à ton poignet avec Pélastique Puis plonge ta main dans l'eau de la bassine

Constatation : Que se passe-t-i] ?

Le sac se met à coller à la main comme s'il était attiré

Dessine ton expérimentation :

Hypothèse : Comment l'expliques-tu ?

Explication scientifique :

L'eau a un poids. On ne se rend pas compte de ce poids quand on est dans | "eau parce que l'eau appuie tout autour de nous.

Dans le sac, il y a de l'air, moins lourd que l'eau. L'air a tendance à remonter vers le haut de la bassine. L'eau pousse le sac contre la main.

L'eau exerce tellement de pression sur nos poumons sous l'eau, qu'il faut respirer de l'air aussi comprimé que les poumons. C'est le rôle du détendeur.

31) LA PEAU DE L'EAU

p.14 et 15 méga-exp

32) MINI COUP DE Foudre

p.155 méga exp

33) ELECTRICITÉ STATIQUE (BOF BOF)

p.150 et 151 méga exp | | |

paille électrisée qui attire les petits Papiers et même l'eau du robinet

Matériel :

Manipulation : |

Un ballon de baudruche attire l'eau du robinet.

Constatation : Que se passe-t-il ?

Dessine ton expérimentation :

Hypothèse : Comment l'expliques-tu ?

Explication scientifique :

34) PERCEPTION DU MONDE : ÉQUILIBRE, RÉFLEXES

équilibre p52 dte gauche p53 reflexomètre (bande de papier arc-en-ciel à rattraper)

TomTit p235 mouvements inconscients

Explication scientifique :

Nos sens nous renseignent énormément. Oui mais nos sens nous trompent, À relier à illusions d'optique

35) CHRONOMÉTRER UN PENDULE - LA MESURE DU TEMPS

Tavernier p. 110 méga exp p.141

Matériel :

Manipulation :

Constatation : Que se passe-t-il ?

Dessine ton expérimentation :

Hypothèse : Comment l'expliques-tu ?

Explication scientifique :

Sanctorius, professeur de Padoue, ami de Galilée

96 cm 60 battements/mn

76 70

60 80

48 90

38 100

30 110

24 120

36) AÉROGLISSEUR

Matériel :

Boîtes de hamburger et gobelets de plastique coincés dedans la moitié

Manipulation :

Constatation : Que se passe-t-il ?

Dessine ton expérimentation :

Hypothèse : Comment l'expliques-tu ?

Explication scientifique :

En soufflant, on crée un coussin d'air. D'où moins de frottements

37) BANDE DE MOEBIUS

38) CENTRE DE GRAVITÉ d'une figure par Tom Tit (p.87)
