

Fête de la science – Octobre 2021





Mathématiques et éducation citoyenne

Collège Paul-Emile Victor

Valentin ROUSSEL – Chercheur en sciences de l'éducation – Laboratoire S2HEP, LYON

Marcelo MALATESTA – Master didactique des mathématiques – ENS Lyon



 <https://valentinrousseau.github.io/educ/>
 rousseau.pro@protonmail.com
 twitter.com/RousselValenti8
 [linkedin.com/in/rousseaupro](https://www.linkedin.com/in/rousseaupro)

Avant de commencer...

Les mathématiques, c'est quoi ?

Pour beaucoup, les mathématiques, c'est...

$(x) = \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!}$
 $\sum_{x=0}^{\infty} P(x)$

$\frac{a^m - b^m}{a - b} = a^{m-1} + a^{m-2}b + \dots + b^{m-1}$
 $\frac{a^2 + kcl}{a^2} = \frac{b^2 + a^2}{3}$
 $a^m \times a^n = 2^{m+n}$
 $E = ma$
 $P = \frac{2}{r}$

$\tan(2\theta) = \frac{2 \tan \theta}{1 - \tan^2 \theta}$
 $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
 $(y+A) = \frac{2}{3} A$
 $6x + 3y = 12$
 $3x + y = 6$
 $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$
 $\frac{d}{dx} \sin x = \cos x$
 $\frac{d}{dx} \cos x = -\sin x$
 $\frac{d}{dx} e^x = e^x$
 $\frac{d}{dx} \ln x = \frac{1}{x}$
 $A + C = B^2$
 $A = \pi r^2$
 $V = \pi r^2 h$
 $P = MV + at$

$a^2 = (a+b)^2 - 2ab + b^2$
 $y = p(x-x_0) + q$
 $\frac{m_1}{m_2} = \frac{G_1}{G_2}$
 $\frac{a_n}{b_n} = \frac{a_{n+1}}{b_{n+1}}$
 $\frac{d}{dx} \ln x = \frac{1}{x}$
 $\frac{d}{dx} \sin x = \cos x$
 $\frac{d}{dx} \cos x = -\sin x$
 $\frac{d}{dx} e^x = e^x$
 $\frac{d}{dx} \ln x = \frac{1}{x}$
 $\frac{d}{dx} \sin x = \cos x$
 $\frac{d}{dx} \cos x = -\sin x$
 $\frac{d}{dx} e^x = e^x$

$\sin(\alpha - \beta) = \sin \alpha \cos \beta - \cos \alpha \sin \beta$
 $f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$
 $\cos 2\theta = \cos^2 \theta - \sin^2 \theta$
 $2 \cos^2 \theta = 1 + \cos 2\theta$
 $\frac{1}{\sqrt{a^2 + b^2}}$
 $\frac{1}{\sqrt{a^2 + b^2}}$
 $\frac{1}{\sqrt{a^2 + b^2}}$

$B = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$
 $x_2 = \begin{pmatrix} -a \\ b \\ -r \\ -s \end{pmatrix}$
 $\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma}$
 $a^2 + b^2 = c^2$
 $E = mc^2$
 $\frac{d}{dx} \sin x = \cos x$
 $\frac{d}{dx} \cos x = -\sin x$
 $\frac{d}{dx} e^x = e^x$
 $\frac{d}{dx} \ln x = \frac{1}{x}$
 $\frac{d}{dx} \sin x = \cos x$
 $\frac{d}{dx} \cos x = -\sin x$
 $\frac{d}{dx} e^x = e^x$

Et les mathématiques...

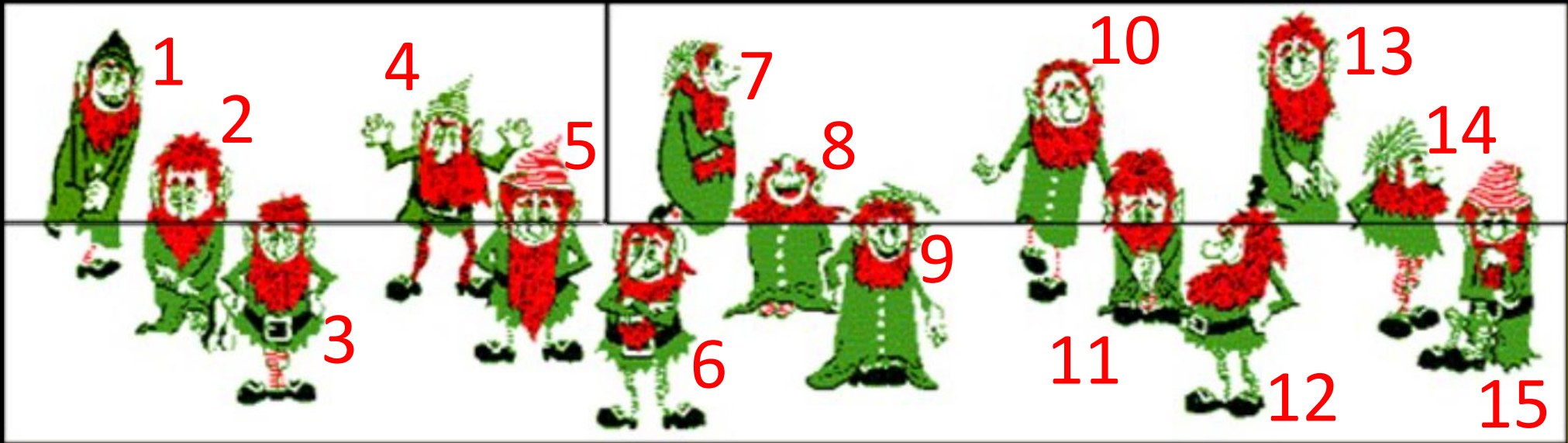
...ça sert à quoi ?

Et bien... à BEAUCOUP, mais vraiment
BEAUCOUP de choses



Mais il y a une utilisation à laquelle peu de personnes pensent...

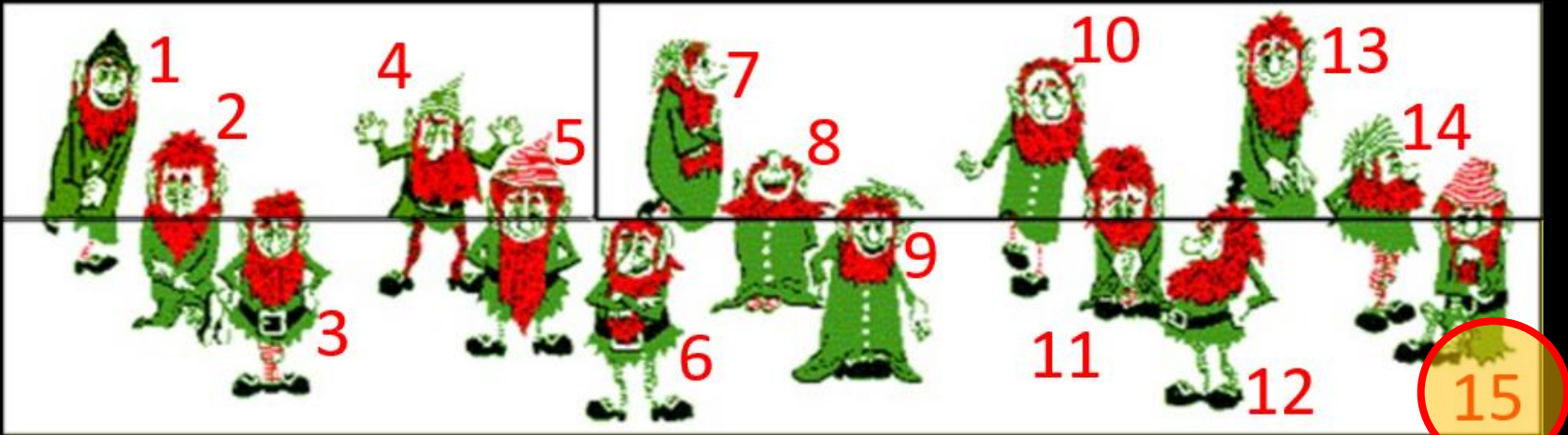




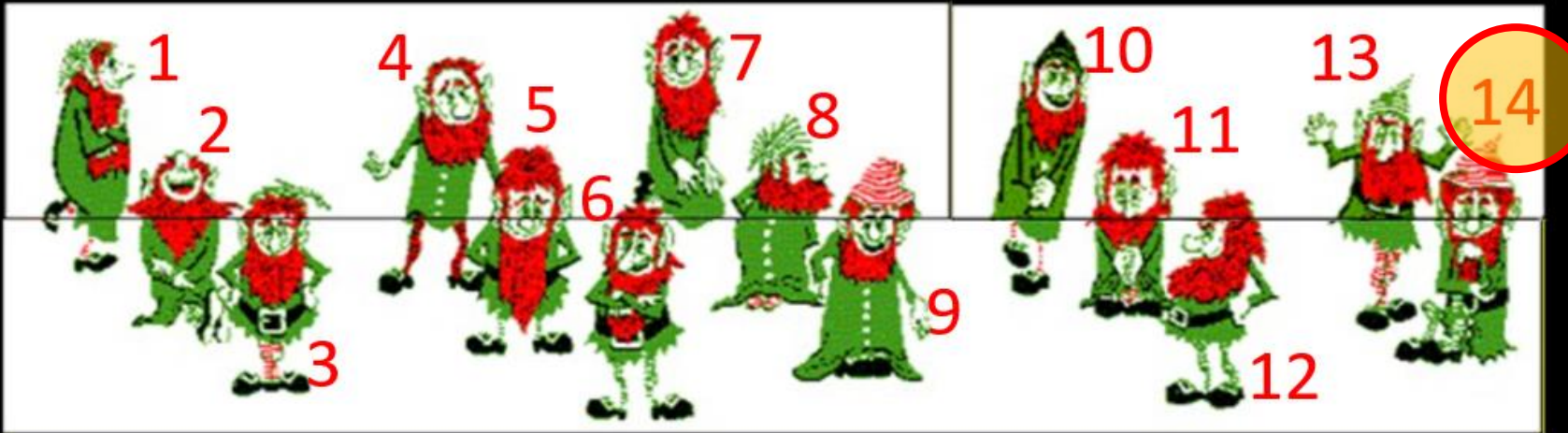


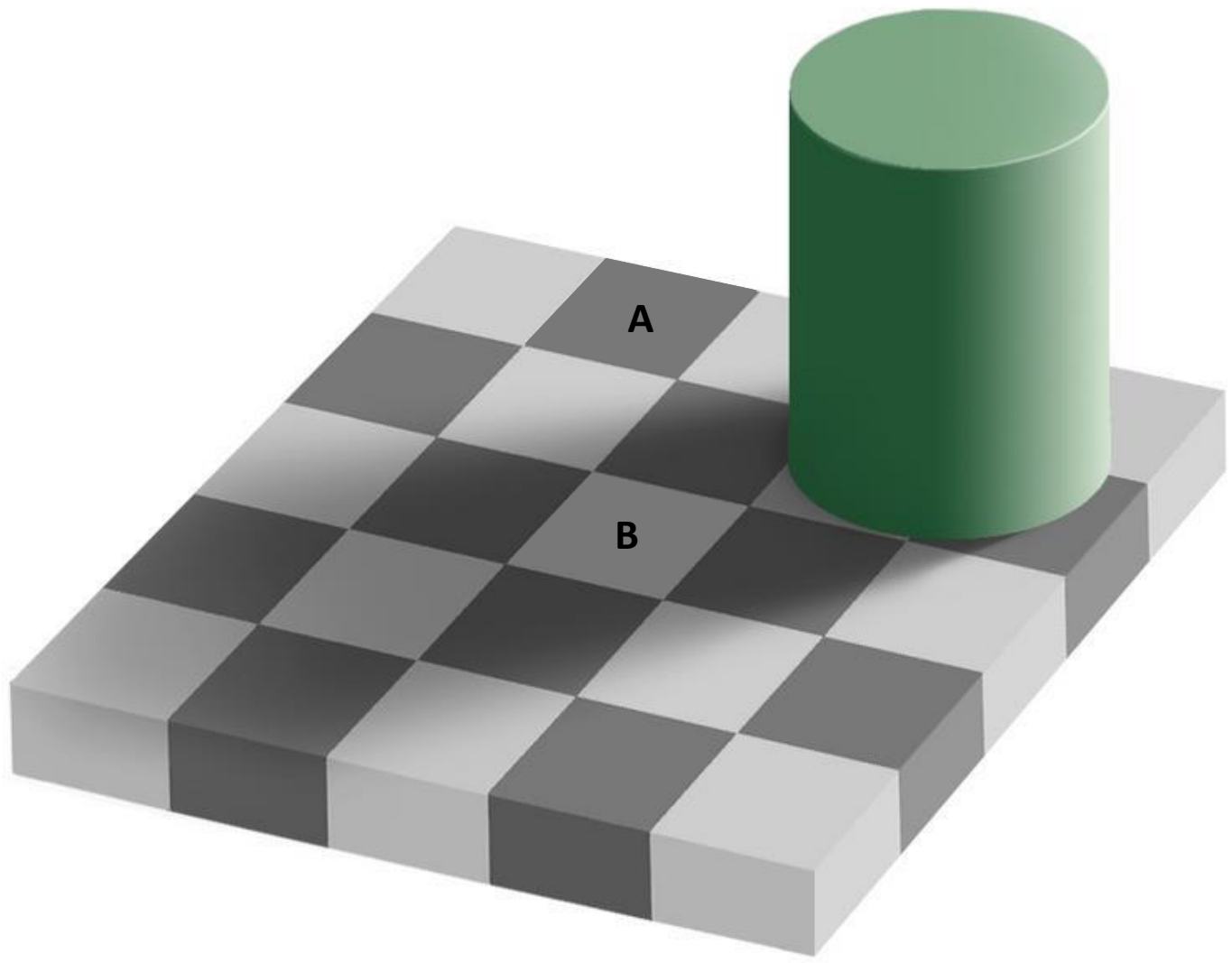


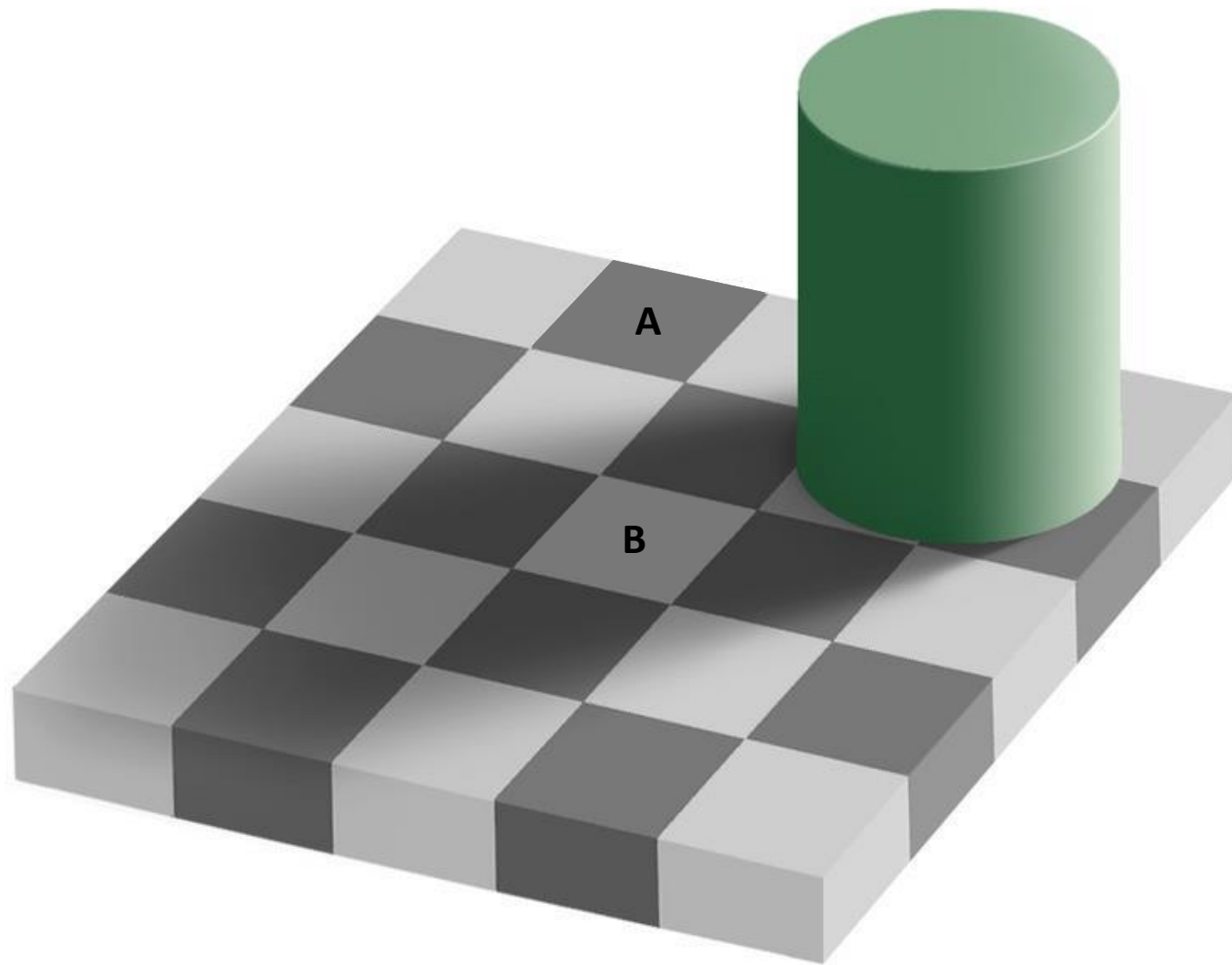


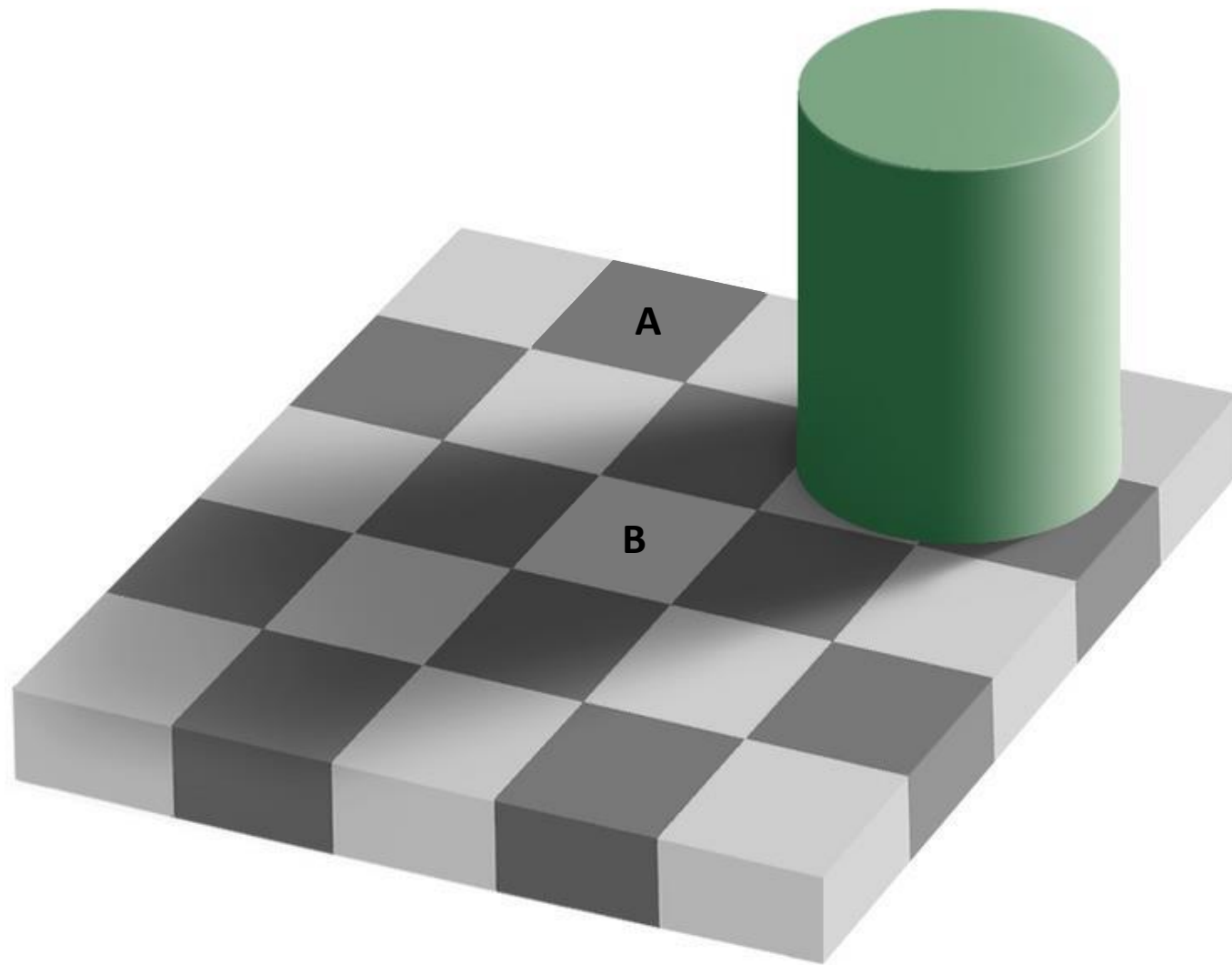


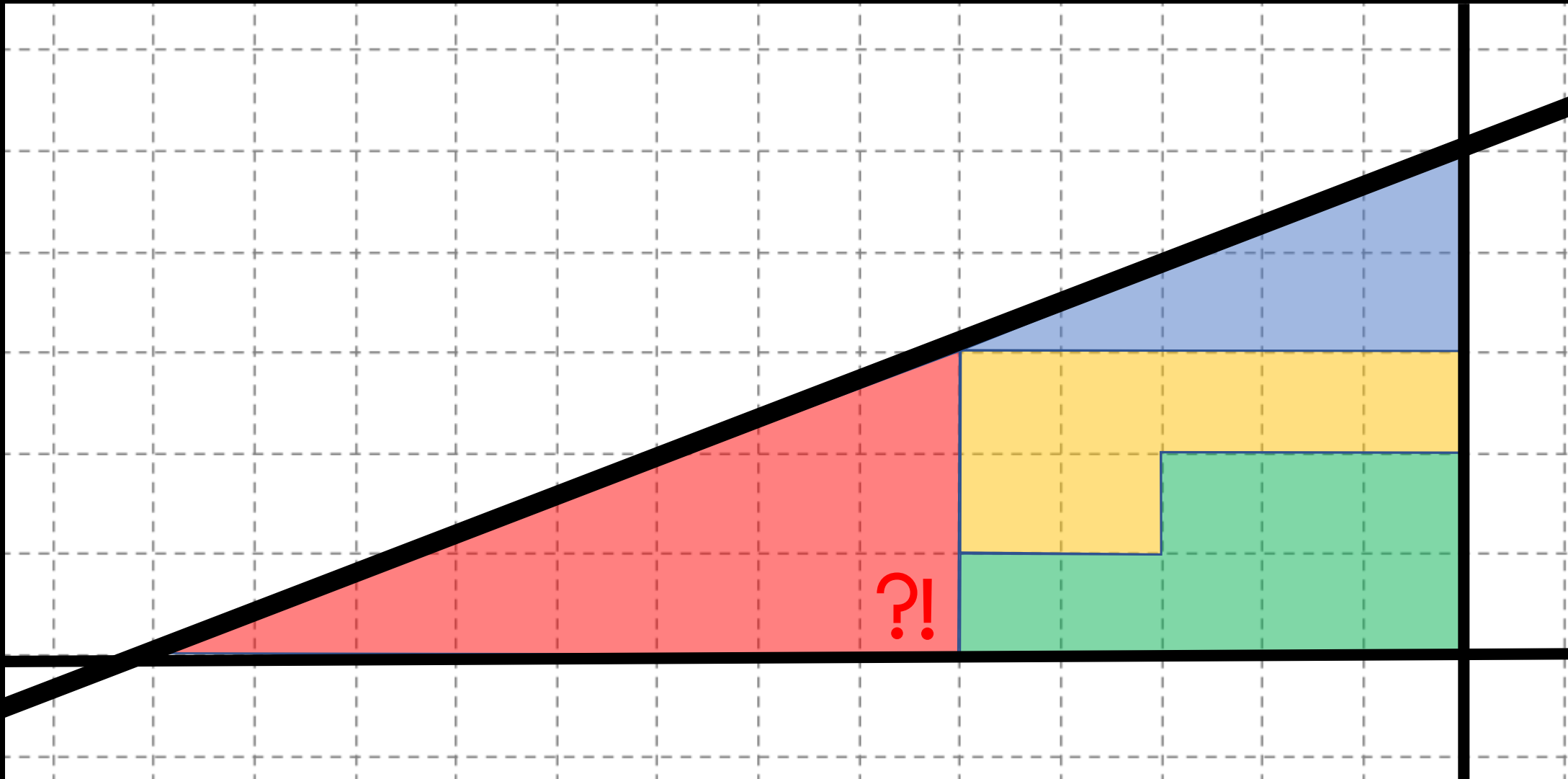
?!





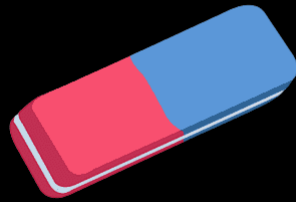
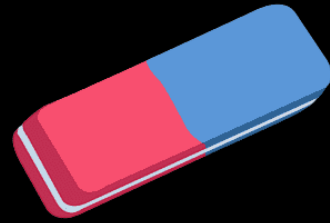






Un crayon et une gomme
coûtent 1.10 euros au total.
Le crayon est 1 euro plus
cher que la gomme.

On se demande: quel est
le prix de la gomme?



Le prix de la gomme est:

- A) 10 centimes d'euro
- B) Elle est gratuite
- C) 5 centimes d'euro

Réponse correcte: 5 centimes d'euro.

Si la gomme coûte 10 centimes d'euro, alors le crayon coûte 1.10 euros, donc au total cela fait 1.20 euros.



Si la gomme est gratuite, alors le crayon coûte 1 euro, donc au total cela fait 1 euro.



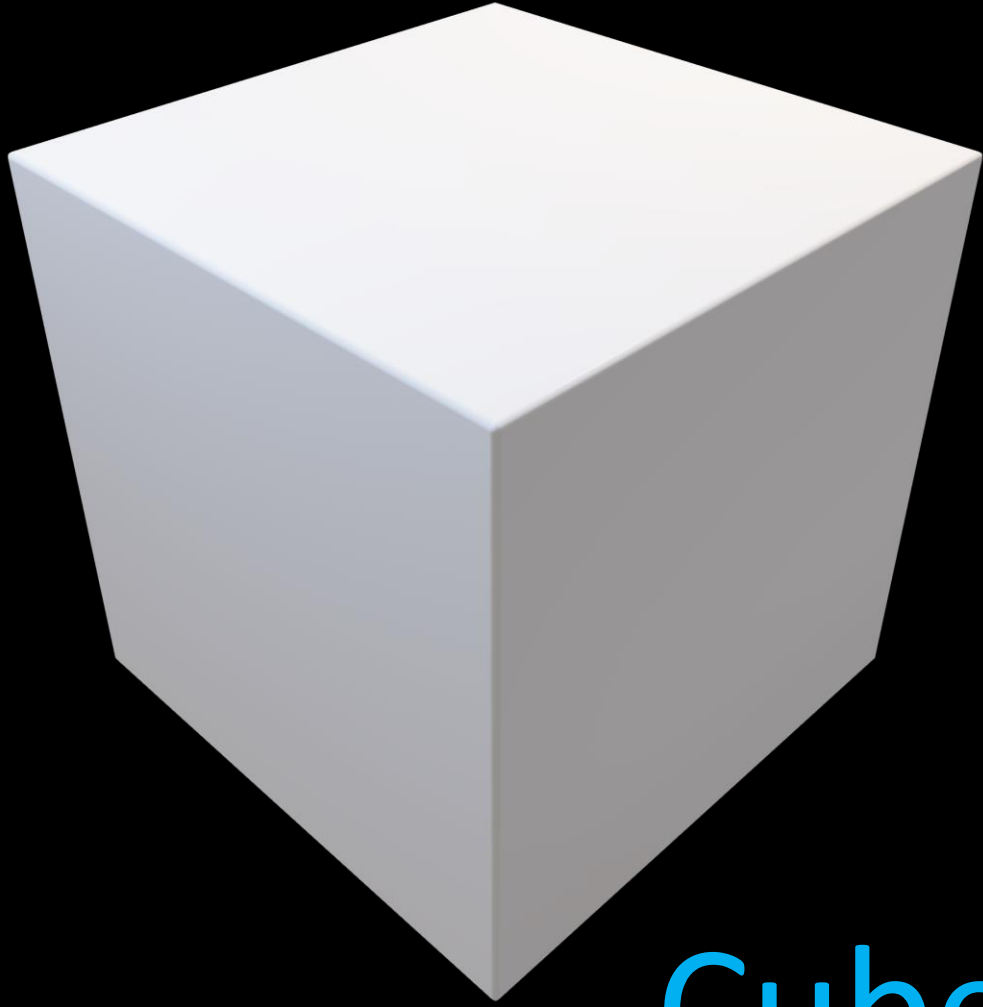
Si la gomme coûte 5 centimes d'euro, alors le crayon coûte 1.05 euros, donc au total cela fait 1.10 euros.



80% des universitaires n'arrivent pas à trouver la bonne réponse lors du premier essai.

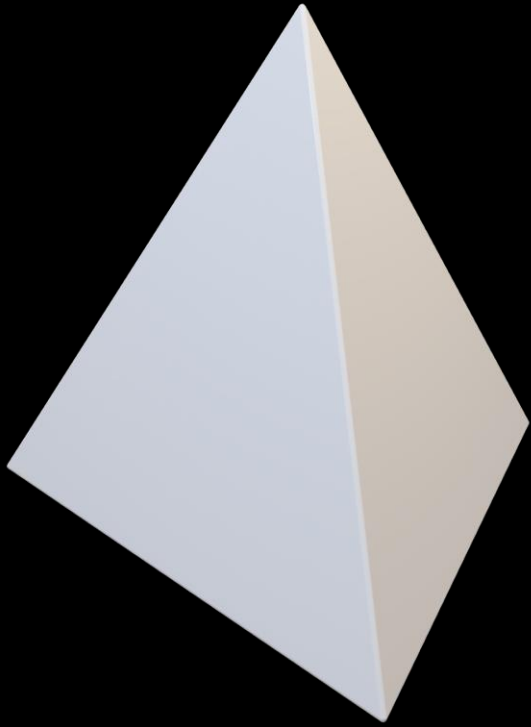
Et maintenant... un peu de **topologie**...

La **topologie** est la branche des mathématiques qui s'intéresse aux **propriétés des objets déformables**



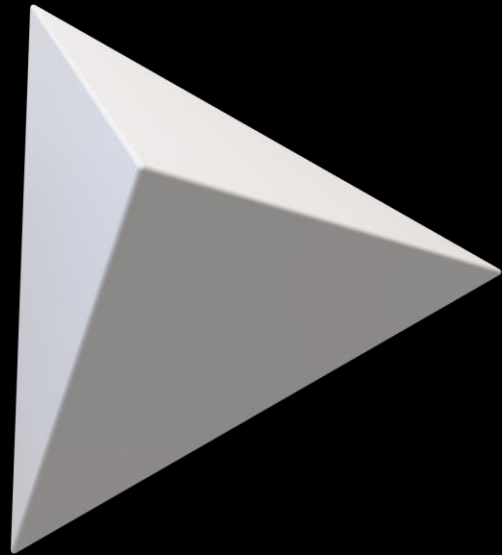
6 faces

Cube



5 faces

Pyramide



4 faces

Tétraèdre



2 faces

Feuille

Existe-t-il un objet à 1 face ?

Questions

Atelier « découpes topologiques »



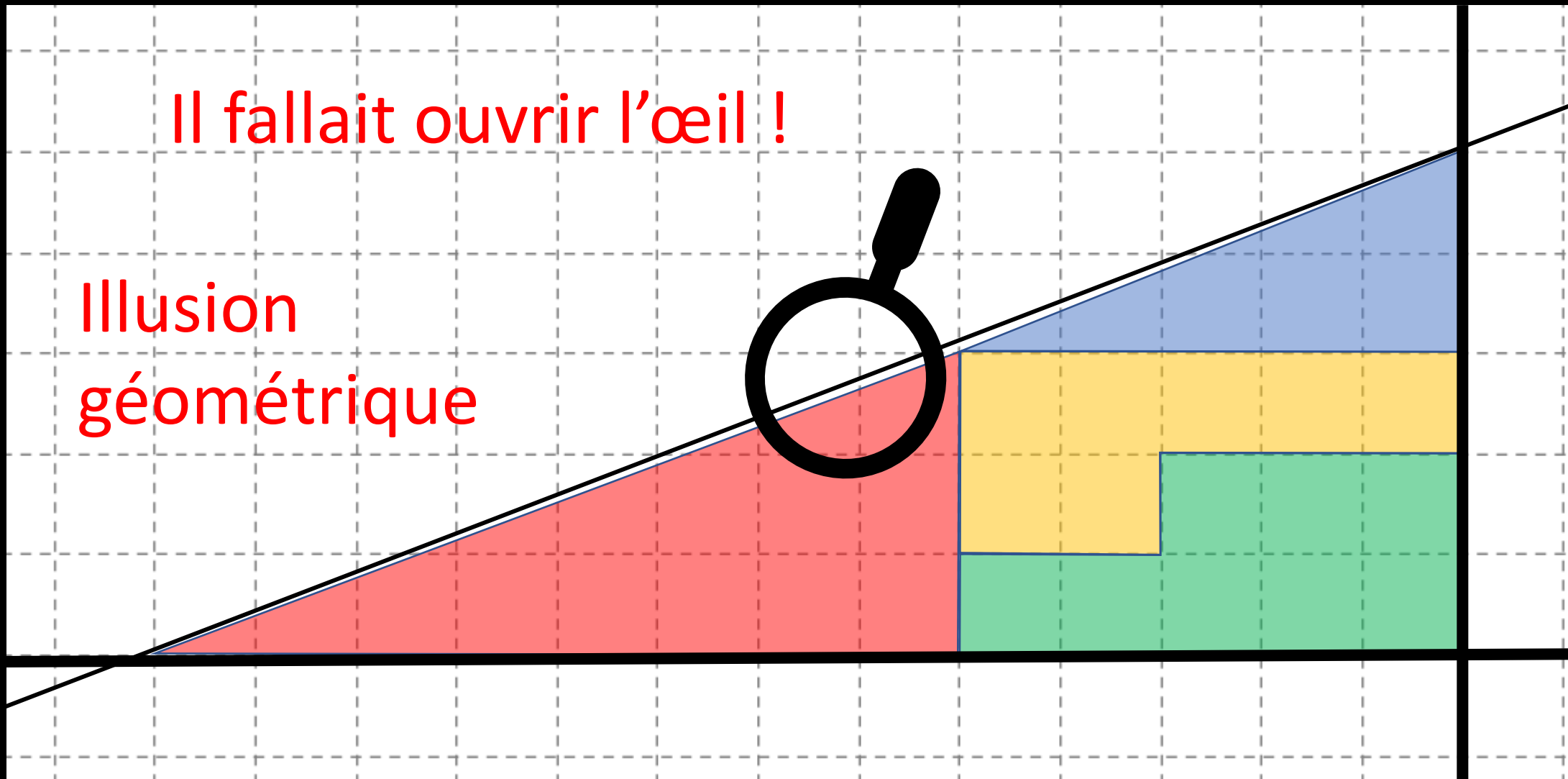
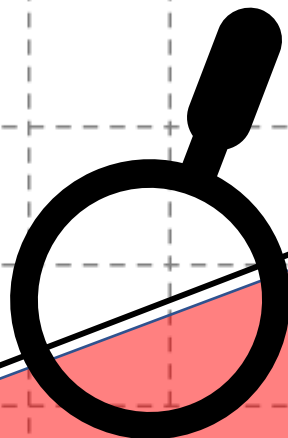
L'éducation civique, c'est quoi ?

L'enseignement moral et civique vise à l'acquisition d'une **culture morale** et civique et d'un **esprit critique** qui ont pour finalité le développement des dispositions permettant aux élèves de **devenir progressivement conscients de leurs responsabilités dans leur vie personnelle et sociale.**

Les solutions ?

Il fallait ouvrir l'œil !

Illusion
géométrique



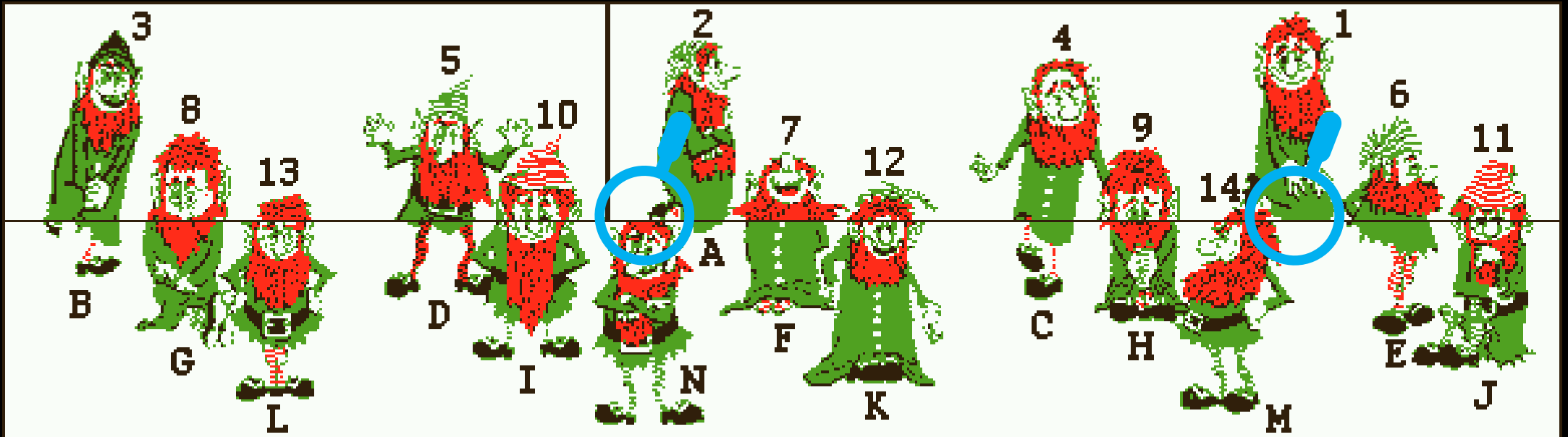


1 → A
 2 → B
 3 → C
 4 → D
 5 → E
 6 → G
 7 → H
 8 → I

9 → J
 10 → K
 11 → L
 12 → ???
 13 → M
 14 → N

A → 1
 B → 2
 C → 3
 D → 4
 E → 5
 F → ???
 G → 6
 H → 7
 I → 8

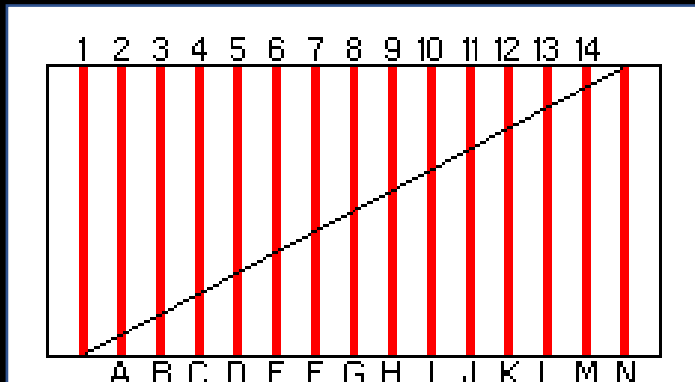
J → 9
 K → 10
 L → 11
 M → 13
 N → 14

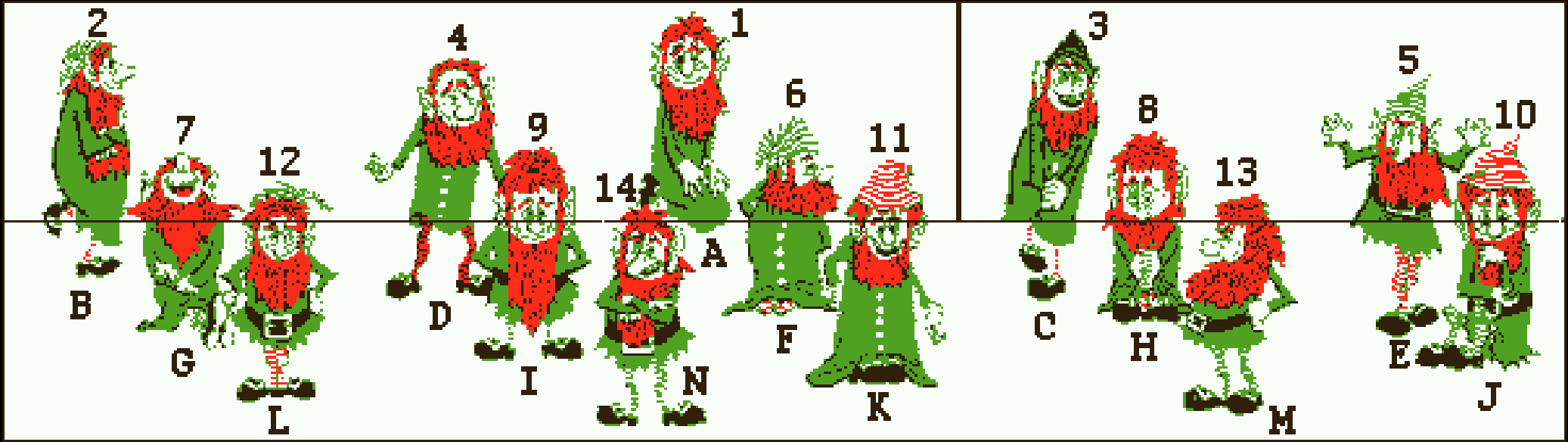


Classons les « bouts de nain » du plus petit au plus grand

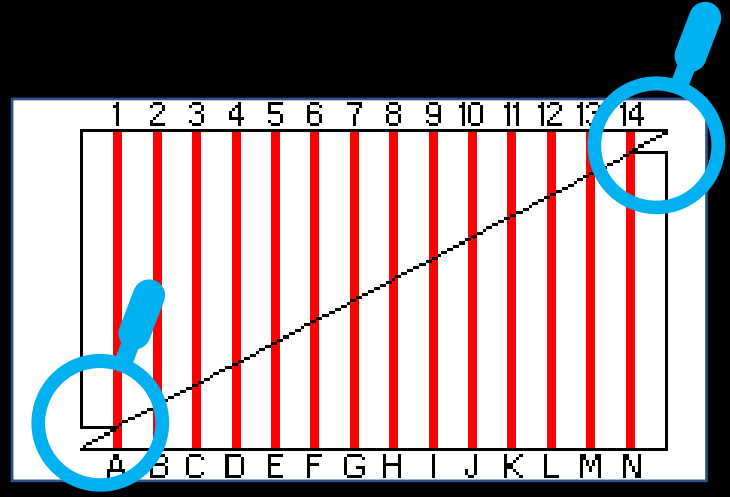
Pour le haut : $14 < 13 < 12 < \dots < 1$

Pour le bas : $A < B < C < \dots < N$



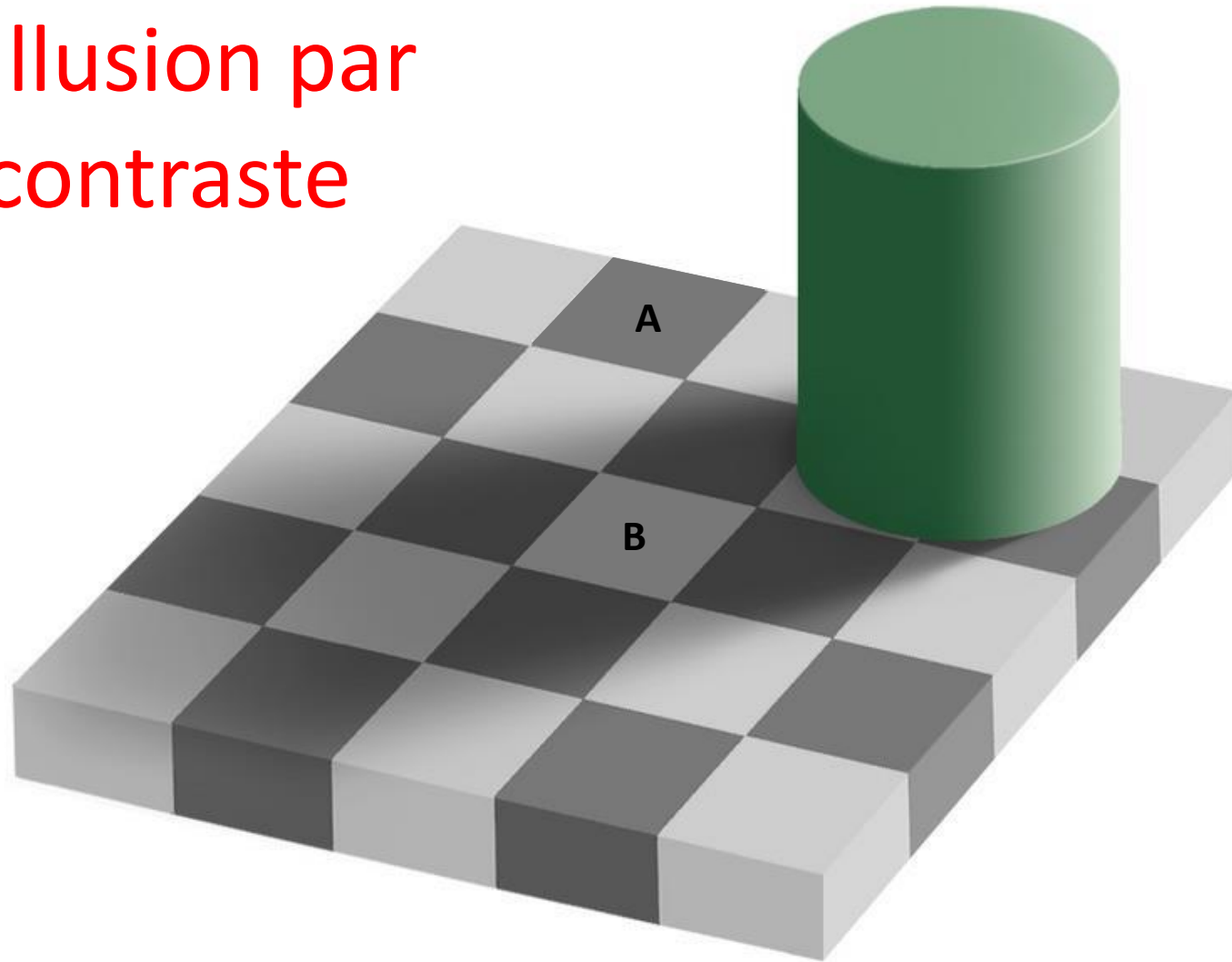


- 1 → A 9 → I
- 2 → B 10 → J
- 3 → C 11 → K
- 4 → D 12 → L
- 5 → E 13 → M
- 6 → F 14 → N
- 7 → G
- 8 → H



Illusion de réagencement

Illusion par
contraste



Conclusion

Questions ?