

DÉCIDER ENSEMBLE grâce aux MATHS !



* Pour gagner il faut avoir la majorité des votes. Si personne ne l'obtient on fait un 2^{ème} tour avec les 2 candidates ou candidats qui ont eu le plus de voix.



QUAND LES SCIENCES SOCIALES CROISENT LES MATHÉMATIQUES !

Le vote est partout : élections des déléguées et délégués de classe, prises de décisions dans les associations, les entreprises ou les copropriétés, et évidemment lors des élections politiques. On peut analyser et comparer les modes de scrutins et comprendre comment ils influencent à la fois nos stratégies de vote et les résultats, l'offre politique et le type de démocratie dans lequel nous vivons !

C'est le sujet de recherche du projet scientifique CONDORCET.

CARTE du CHOISIR ENSEMBLE*

LES PERSONNES CANDIDATES
SONT NOTÉES PAR LES
VOTANTES ET LES VOTANTS.
ON CALCULE LA MOYENNE,
LA MEILLEURE MOYENNE GAGNE

ON VOTE POUR AUTANT DE
PERSONNES QUE L'ON VEUT.
LA PERSONNE QUI A LE PLUS
DE VOIX GAGNE

LES PERSONNES CANDIDATES
SONT NOTÉES PAR LES
VOTANTES ET LES VOTANTS.
ON CHOISIT POUR CHAQUE
PERSONNE LA NOTE DU MILIEU,
LA MEILLEURE NOTE
MÉDIANE GAGNE

CHAQUE PERSONNE CLASSE
LES CANDIDATES ET LES
CANDIDATS PAR ORDRE DE
PRÉFÉRENCE. LA CANDIDATE
OU LE CANDIDAT AVEC LE
MEILLEUR RANG MOYEN
GAGNE L'ÉLECTION

S'IL EXISTE UNE
CANDIDATE OU UN
CANDIDAT QUI BAT
TOUTES LES AUTRES
PERSONNES EN DUEL,
ELLE OU IL SERA ÉLU

Île du
CONSENSUS

ON NE VOTE PAS, ON DISCUTE
POUR TROUVER UN ACCORD

Île du
**TIRAGE
au SORT**

LE HASARD
DÉCIDE

VOTE À LA
MÉDIANE

VOTE À LA
MOYENNE

VOTE PAR
APPROBATION

MÉTHODE
DE BORDA

MÉTHODE DE
CONDORCET

SCRUTIN
MAJORITAIRE
À 2 TOURS

SCRUTIN
MAJORITAIRE
À 1 TOUR

COMME POUR
NOS ÉLECTIONS
PRÉSIDENTIELLES

Île de la
DICTATURE

HUM...
C'EST PAS UN CHOIX
COLLECTIF LÀ...

TOUT LE MONDE
VA SUBIR LES CHOIX
D'UNE SEULE
PERSONNE...

LES CHERCHEUSES ET CHERCHEURS
EN MATHS, EN ÉCONOMIE,
EN SCIENCES POLITIQUES,...
ON A BIEN ÉTUDIÉ LE SUJET

IL N'Y A
PAS DE MODE
DE SCRUTIN
PARFAIT !

LE BUT EST
DE TROUVER LE
MODE DE SCRUTIN
SOUSHAÏTABLE DANS UN
CONTEXTE DONNÉ

Nicolas de
CONDORCET XVIII^e

Kenneth
ARROW XX^e

Chercheuses
et chercheurs
du XXI^e

* Non-exhaustive...

PROJET DE RECHERCHE CONDORCET

NOUS SOMMES UNE TRENTAINE DE CHERCHEUSES ET CHERCHEURS ASSOCIÉS EN MATHS, ÉCONOMIE, INFORMATIQUE, SCIENCES POLITIQUES ET PHILOSOPHIE.

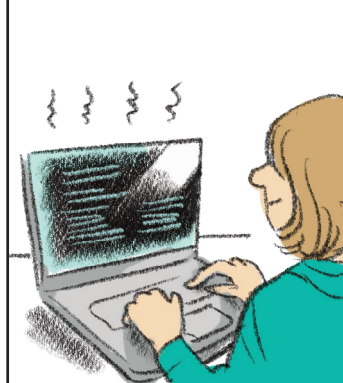
NOTRE PROJET DE RECHERCHE VISE À COMPRENDRE LES FONCTIONNEMENTS DES DIFFÉRENTS MODES DE VOTE.

ON LES ÉTUDIE ET ON LES COMPARE...

...GRÂCE À LA THÉORIE MATHÉMATIQUE...



...À LA SIMULATION INFORMATIQUE...



...ET AUX EXPÉRIMENTATIONS PRATIQUES, POUR VOIR SI C'EST APPLICABLE, DANS LA RÉALITÉ.



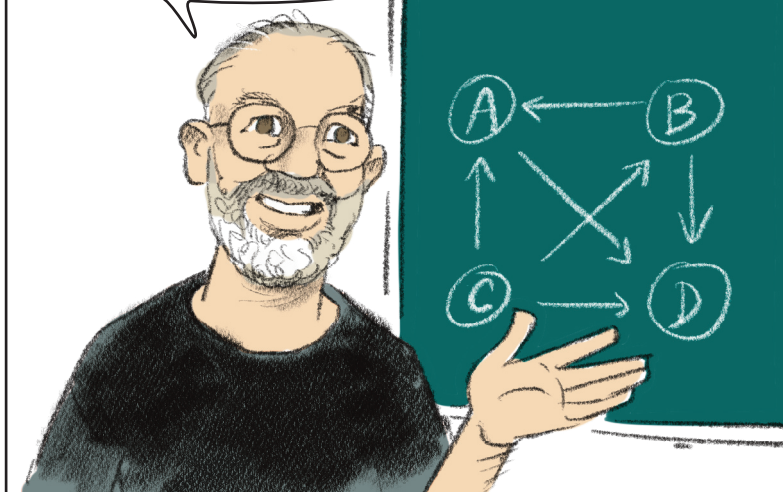
ON PROPOSE AUSSI DE NOUVELLES TECHNIQUES POUR DÉCIDER ENSEMBLE !

PAR EXEMPLE, BASÉES SUR L'ÉVALUATION DES CANDIDATES ET CANDIDATS.



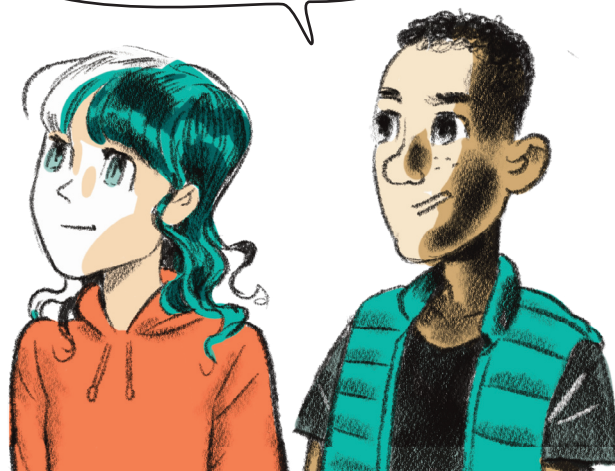
ON PEUT REPRÉSENTER LES MODES DE SCRUTINS SOUS FORME D'ÉQUATION... COMME CELLE-CI !

C'EST IMPORTANT D'ÉTUDIER LES SYSTÈMES DE SCRUTIN, CAR SELON LE MODÈLE CHOISI, LES COMPORTEMENTS DE VOTE ET LES RÉSULTATS PEUVENT CHANGER !

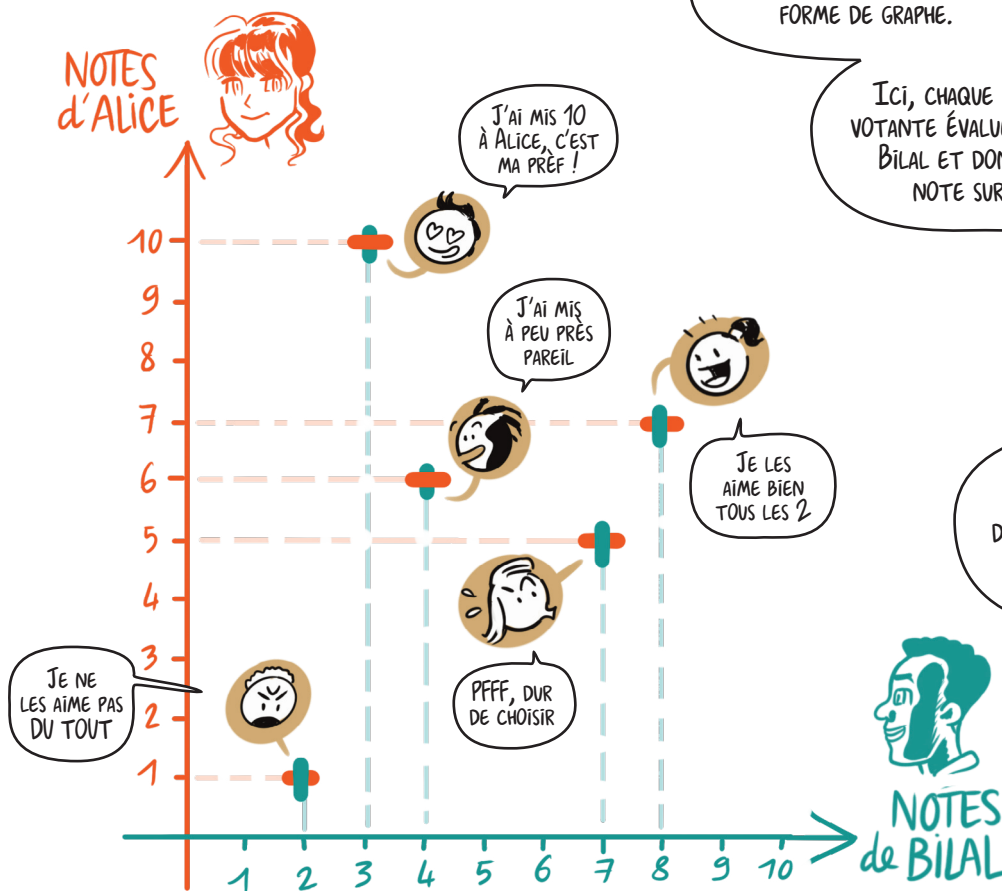


$$x^* = \operatorname{argmin}_x \frac{1}{n} \sum_i D(x, \Phi_i)$$

DU COUP IL FAUT SENSIBILISER LE GRAND PUBLIC À L'IMPORTANCE DU CHOIX DE LA MÉTHODE DE VOTE EN DÉMOCRATIE.



REGARDONS CE QUI CHANGE EN
FONCTION DU MODE DE SCRUTIN.



PAR EXEMPLE DANS CETTE
ÉLECTION DES DÉLÉGUÉES ET
DÉLÉGUÉS REPRÉSENTÉE SOUS
FORME DE GRAPHE.

ICI, CHAQUE PERSONNE
VOTANTE ÉVALUE ALICE ET
BILAL ET DONNE UNE
NOTE SUR 10.

LA MOYENNE D'ALICE
EST DE 5,8, CELLE DE BILAL
DE 4,8. C'EST DONC ALICE QUI
EST ÉLUE AVEC LE VOTE
À LA MOYENNE.

C'EST INTÉRESSANT DE VOIR QUE
SI ON AVAIT COMPTÉ LE NOMBRE
DE VOIX, COMME DANS UN SCRUTIN
MAJORITAIRE, CE SERAIT BILAL QUI
AURAIT ÉTÉ ÉLU AVEC 3 VOTES
CONTRE 2 !

NOTRE MODE D'ÉLECTION, LE
SCRUTIN À 2 TOURS, A DES DÉFAUTS.
PAR EXEMPLE, IL PEUT FAVORISER
LES PERSONNES POLARISANTES ET
NON CELLES QUI POURRAIENT METTRE
D'ACCORD LE PLUS GRAND NOMBRE.

MON DISCOURS
EST SIMPLE :
ON EST SUPER ET
L'AUTRE ÉQUIPE
EST NULLE



DANS CERTAINES SITUATIONS, POUR FAVORISER LA COHÉSION
D'UN GROUPE ON PEUT AVOIR BESOIN OU ENVIE D'ÉLIRE LA
PERSONNE LA PLUS CONSENSUELLE, POUR ÉVITER LA DIVISION.



AVEC LES MATHS, ON PEUT AIDER
À CHOISIR LE MODE DE SCRUTIN
LE PLUS ADAPTÉ À CHAQUE SITUATION.

Ce travail a bénéficié d'une aide de l'Etat gérée
par l'Agence Nationale de la Recherche au titre
de France 2030 portant la référence ANR-23-EXMA-0001.



PROGRAMME
DE RECHERCHE
MATHÉMATIQUES
EN INTERACTION



anr®

Textes, dessins, mise en page : Lison Bernet et Gaëlle Foray.
Relecture, supervision scientifique :
Jean-Baptiste Aubin et Antoine Rolland.