

ELITE SCIENCE
— Fiche méthode SVT • Terminale S —

Hérédité humaine

Analyser un arbre généalogique sans se tromper

Dominant ou récessif ? Porté par un autosome ou un gonosome ? Lié à X ou à Y ? Cette fiche transforme ces trois questions en une méthode simple — **les 4 preuves** — illustrée par **15 arbres généalogiques commentés**, trois pour chaque mode de transmission.

« Le Serviteur du Peuple »



RCCM SN DKR 2026 B 2285

N.I.N.E.A 012762838

La méthode des 4 preuves

Le principe : ne jamais tout deviner en même temps. On répond aux questions **une par une**, en cherchant d'abord les **preuves certaines** dans l'arbre, puis seulement les indices de probabilité.

La règle d'or à graver dans la tête :

« Le père donne son **Y** à ses **fil**s et son **X** à ses **fil**les. Un fils ne reçoit **jamais** l'**X** de son père. »
Tout le raisonnement X / Y découle de cette seule phrase.

PREUVE 1 — « La Preuve Reine » : dominant ou récessif ?

- 2 parents **sains** → 1 enfant **atteint** ⇒ **RÉCESSIF** (l'allèle était caché chez les deux parents).
- 2 parents **atteints** → 1 enfant **sain** ⇒ **DOMINANT**.
- Sinon : un caractère **rare qui saute des générations** → récessif probable ; présent à **chaque génération** chez $\sim \frac{1}{2}$ des enfants → dominant probable.

PREUVE 2 — « Le réflexe Y »

- Une **femme** est atteinte ? ⇒ on **élimine Y** aussitôt (les femmes n'ont pas de Y).
- Que des hommes atteints, en chaîne stricte **père→fils→fils**, sans aucun saut ⇒ gène porté par **Y**.

PREUVE 3 — « Le sceau du père » (test X dominant)

- Un père atteint → **TOUTES** ses filles atteintes et **AUCUN** de ses fils ⇒ gène porté par **X, dominant**.
(Le père marque chaque fille avec son unique X.)

PREUVE 4 — « Le rebond du grand-père » (test X récessif)

- Un homme atteint → une fille **saine mais porteuse** → un **petit-fils atteint**, avec plus d'hommes atteints que de femmes ⇒ gène porté par **X, récessif**.

Et si rien ne colle ? Répartition égale garçons / filles, peu importe quel parent est atteint ⇒ le gène est **autosomique**.

L'ordre à respecter sur la copie

1. **Preuve Reine** → dominant ou récessif (ou indice de fréquence).
2. **Réflexe Y** → une femme atteinte = jamais Y.
3. **Sceau du père** → si vérifié, X dominant.
4. **Rebond du grand-père** → si vérifié, X récessif.
5. Sinon → **autosomique**.

Lire un arbre généalogique

□ Homme sain

■ Homme atteint

○ Femme saine

● Femme atteinte

Carré = homme • Rond = femme • Symbole plein = atteint • Symbole vide = sain • I, II, III = générations.

RCCM SN DKR 2026 B 2285

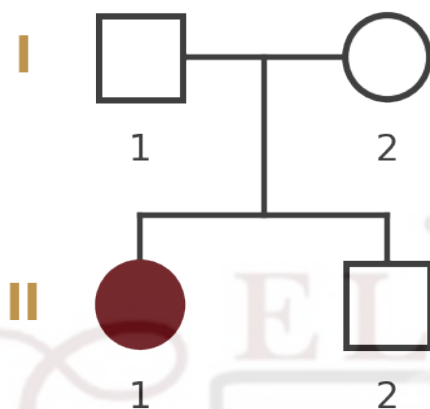
N.I.N.E.A 012762838

Cas 1 — Autosomique récessif

Comment le reconnaître. Caractère **rare**, qui **saute des générations** et touche **autant les garçons que les filles**. Deux parents sains peuvent avoir un enfant atteint.

La preuve qui tranche (autosomique vs lié à X) : une **femme atteinte dont le père est sain** $\Rightarrow$ autosomique. En récessif lié à X, une fille atteinte serait X^aX^a et aurait reçu un X^a de son père — qui serait alors atteint.

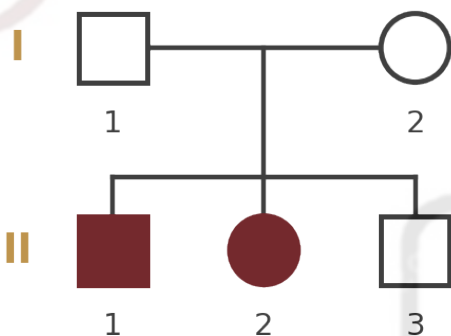
Exemple 1.1 Deux sains $\rightarrow$ une fille atteinte



Deux parents sains (I-1, I-2) ont une fille atteinte (II-1).

- 2 sains $\rightarrow$ 1 atteint : l'allèle est **récessif** (caché chez les deux porteurs).
- La fille atteinte a un **père sain** : si le gène était sur X, elle serait X^aX^a et son père X^aY , donc atteint. Il est sain $\Rightarrow$ **autosomique récessif**.

Exemple 1.2 Un garçon ET une fille atteints

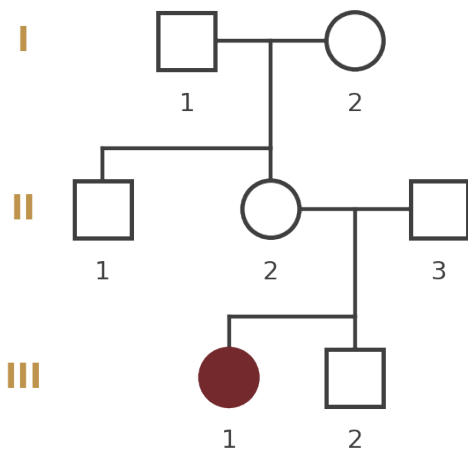


De deux parents sains naissent un garçon (II-1) et une fille (II-2) atteints.

- 2 sains $\rightarrow$ atteints : **récessif**.
- Le caractère frappe un garçon et une fille à parts égales, et la fille atteinte a un père sain $\Rightarrow$ **aucun lien avec le sexe** $\Rightarrow$ autosomique.

RCCM SN DKR 2026 B 2285
N.I.N.E.A 012762838

Exemple 1.3 Le caractère saute une génération



Absent en I et II, le caractère réapparaît en III (typique du récessif). Les parents II-2 et II-3 sont sains ; leur fille III-1 est atteinte.

- 2 sains → 1 atteint : **récessif**.
- Fille atteinte (III-1) de père sain (II-3) ⇒ **autosomique**. L'allèle est resté caché chez les porteurs des générations I et II.

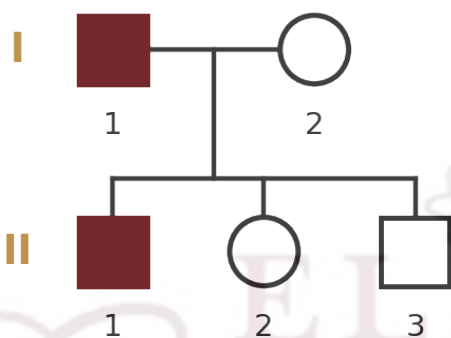
RCCM SN DKR 2026 B 2285
N.I.N.E.A 012762838

Cas 2 — Autosomique dominant

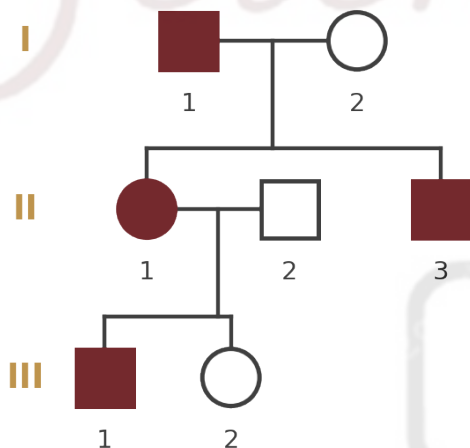
Comment le reconnaître. Présent à **chaque génération** : chaque atteint a un **parent atteint**. Environ $\frac{1}{2}$ des enfants atteints, **garçons et filles** également. Deux atteints peuvent avoir un enfant sain.

La preuve qui tranche (autosomique vs X dominant) : un **père atteint avec un fils atteint**, OU un **père atteint avec une fille saine** $\Rightarrow$ autosomique. En X dominant, le père donne son seul X à **toutes** ses filles et son Y à **tous** ses fils.

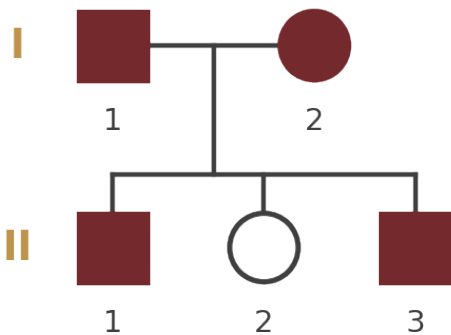
Exemple 2.1 Père atteint $\rightarrow$ fils atteint



Exemple 2.2 Transmission verticale sur 3 générations



RCCM SN DKR 2026 B 2285
N.I.N.E.A 012762838

Exemple 2.3 Deux atteints → un enfant sain

Deux parents atteints (I-1, I-2) ont un enfant sain (II-2).

- Deux atteints → un enfant sain : confirme l'allèle **dominant** (parents hétérozygotes ; l'enfant sain est homozygote récessif).
- Le père atteint a une **fillesaine** (II-2) : impossible en X dominant ⇒ autosomique.

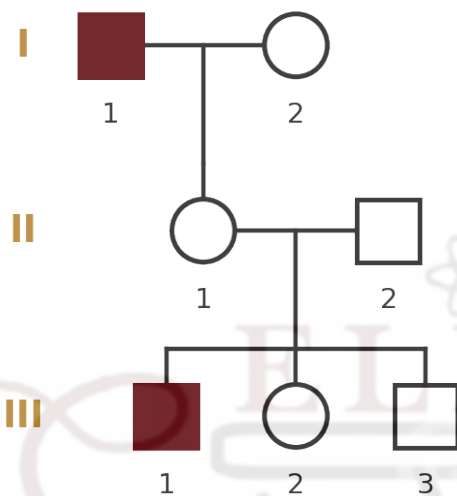
RCCM SN DKR 2026 B 2285
N.I.N.E.A 012762838

Cas 3 — Récessif lié à X

Comment le reconnaître. Beaucoup plus d'hommes atteints que de femmes. Le caractère « zigzague » via des femmes saines porteuses. **Jamais** de transmission père→fils.

La preuve qui tranche : le **rebond du grand-père** — un homme atteint a une fille saine (porteuse obligatoire) dont un fils est atteint. Et une **femme atteinte n'existe que si son père est atteint**.

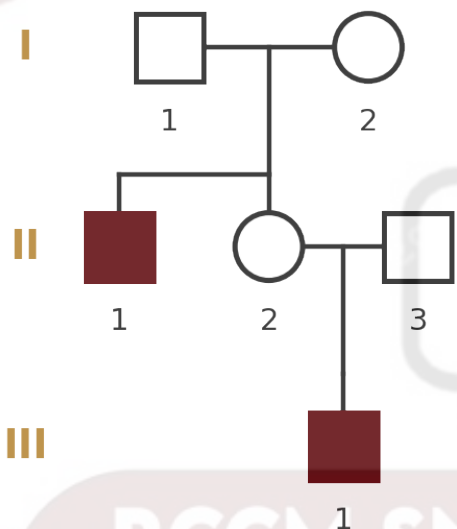
Exemple 3.1 Le rebond du grand-père



Grand-père atteint (I-1) → fille saine (II-1) → petit-fils atteint (III-1).

- La fille II-1 est saine mais **porteuse obligatoire** : elle a reçu le X^a de son père.
- Elle le retransmet à son fils III-1, atteint. Le caractère saute par une femme saine et ressort chez un homme ⇒ **récessif lié à X**.

Exemple 3.2 Oncle et neveu atteints

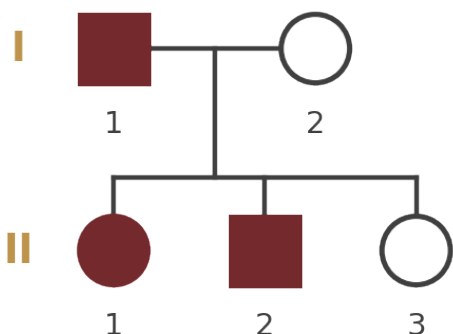


Seuls des hommes sont atteints — l'oncle maternel (II-1) et le neveu (III-1) — reliés par des femmes saines.

- Aucune transmission père→fils ; excès d'hommes atteints reliés par des **femmes porteuses** ⇒ **récessif lié à X**.

RCCM SN DKR 2026 B 2285
N.I.N.E.A 012762838

Exemple 3.3 Une fille atteinte trahit un père atteint



Une fille est atteinte (II-1) : son père (I-1) est atteint et sa mère (I-2) porteuse.

- Une femme atteinte est X^aX^a : un X^a vient du **père atteint**, l'autre de la mère porteuse.
- Signature du récessif lié à X : une fille atteinte « trahit » **toujours un père atteint**.

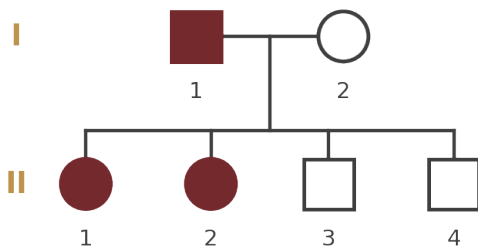
RCCM SN DKR 2026 B 2285
N.I.N.E.A 012762838

Cas 4 — Dominant lié à X

Comment le reconnaître. Les **femmes atteintes** sont environ **deux fois plus nombreuses** que les hommes. Un père atteint transmet à **toutes ses filles** et à **aucun fils**. Jamais de père→fils.

La preuve qui tranche : le **sceau du père** — père atteint → **toutes** les filles atteintes, **aucun** fils atteint.

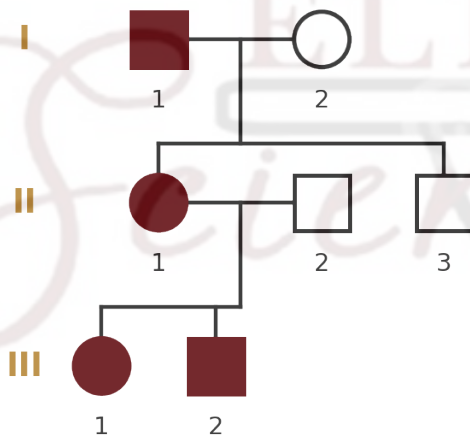
Exemple 4.1 Le sceau du père



Père atteint (I-1) → ses deux filles (II-1, II-2) atteintes, ses deux fils (II-3, II-4) sains.

• **Toutes** les filles, **aucun** fils : le père a marqué chaque fille avec son unique X ⇒ **dominant lié à X**.

Exemple 4.2 Règle du père puis transmission maternelle



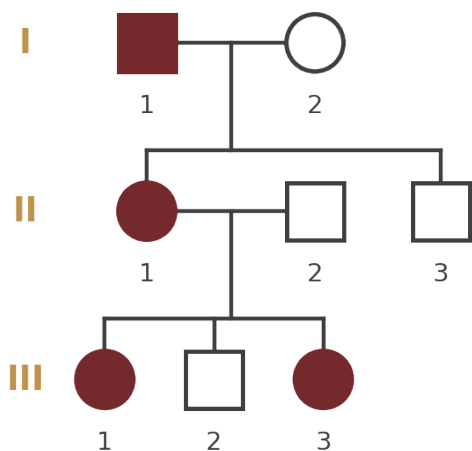
Le père atteint (I-1) transmet à sa fille (II-1) mais pas à son fils (II-3) ; puis la mère atteinte (II-1) transmet aux deux sexes (III-1, III-2).

• Règle du père respectée (filles oui, fils non) + une mère atteinte touche garçons et filles ⇒ **dominant lié à X**.



RCCM SN DKR 2026 B 2285
N.I.N.E.A 012762838

Exemple 4.3 Excès de femmes atteintes



Les atteints sont surtout des femmes ; le père atteint (I-1) marque sa fille (II-1) mais pas son fils (II-3).

- Excès de femmes atteintes + règle du père + aucune transmission père→fils ⇒ **dominant lié à X**.

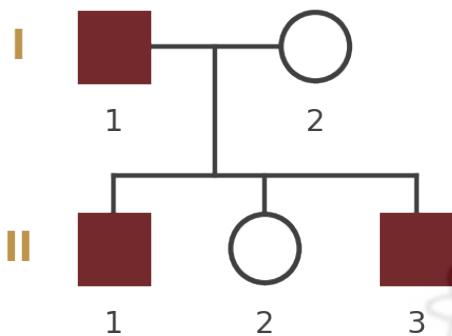
RCCM SN DKR 2026 B 2285
N.I.N.E.A 012762838

Cas 5 — Lié à Y (holandrique)

Comment le reconnaître. Seuls les hommes sont atteints, à toutes les générations. **Tout fils** d'un père atteint est atteint. **Aucune femme** n'est jamais atteinte ni porteuse.

La preuve qui tranche : la **filles d'un homme atteint ne transmet rien** (elle n'a pas reçu le Y).
Transmission strictement **de père en fils**.

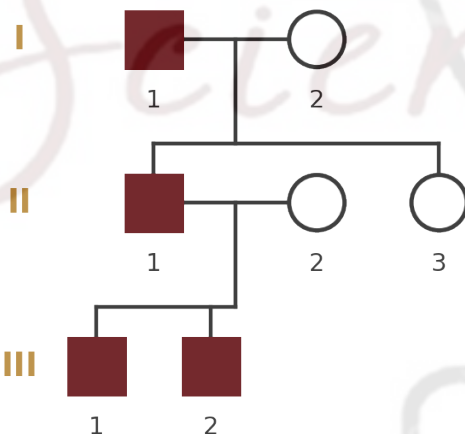
Exemple 5.1 Père → tous ses fils



Père atteint (I-1) → tous ses fils atteints (II-1, II-3) ; sa fille (II-2) saine.

- Que des hommes touchés, **tous les fils** du père atteints ⇒ **lié à Y**.

Exemple 5.2 Chaîne paternelle sur 3 générations

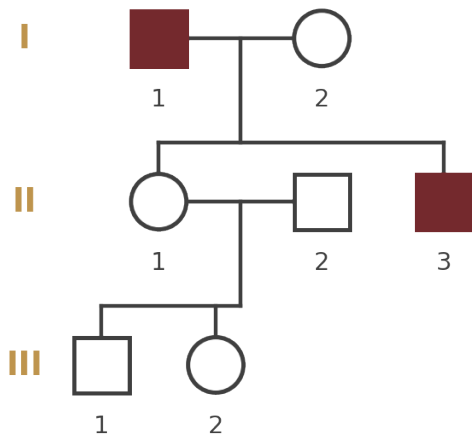


Transmission de père en fils sur trois générations (I-1 → II-1 → III-1, III-2) ; aucune femme atteinte.

- Chaîne **strictement masculine**, sans aucune femme touchée ⇒ **lié à Y**.

RCCM SN DKR 2026 B 2285
N.I.N.E.A 012762838

Exemple 5.3 La fille ne transmet pas



Le fils du père atteint (II-3) est atteint, mais la fille du père atteint (II-1) ne transmet rien : ses enfants (III-1, III-2) sont tous sains.

- Seule la **lignée paternelle** porte le caractère $\Rightarrow$ **lié à Y**. C'est ce qui le distingue de l'autosomique dominant, où la fille pourrait transmettre.

RCCM SN DKR 2026 B 2285
N.I.N.E.A 012762838

Mémo express — à relire avant l'épreuve

Ce que tu observes dans l'arbre	Conclusion
2 parents sains → un enfant atteint	RÉCESSIF
2 parents atteints → un enfant sain	DOMINANT
Une femme est atteinte	Ce n'est PAS lié à Y
Une fille atteinte a un père sain	AUTOSOMIQUE (pas X)
Père atteint → toutes filles atteintes, aucun fils	X DOMINANT (sceau du père)
Homme atteint → fille saine → petit-fils atteint	X RÉCESSIF (rebond du grand-père)
Père → tous ses fils atteints, jamais de fille	LIÉ À Y
Garçons et filles atteints à parts égales	AUTOSOMIQUE

Le réflexe gagnant : écris toujours les réponses dans l'ordre 1→2→3→4→5. En séparant les questions, tu ne mélanges plus « dominant/récessif » et « autosome/gonosome » — l'erreur n°1 en hérédité humaine.

RCCM SN DKR 2026 B 2285
N.I.N.E.A 012762838