



## SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

### C O R R I G E

#### I/ RESTITUTION DES CONNAISSANCES

Chez l'Homme, la reproduction est de type sexué avec donc l'intervention de cellules sexuelles ou gamètes élaborées respectivement par un mâle et une femelle. La formation de ces gamètes ou gamétogenèse est marquée par un évènement majeur : la méiose qui est une suite de deux divisions cellulaires qui permettent la réduction de moitié du nombre de chromosome dans les cellules filles. Cet évènement s'accompagne également de brassages chromosomiques ou alléliques que nous nous proposons d'expliquer pour justifier l'unicité de chaque individu.

#### I/ LE BRASSAGE INTER CHROMOSOMIQUE

Il se produit lors de l'anaphase de la première division de méiose, également appelée division réductionnelle.

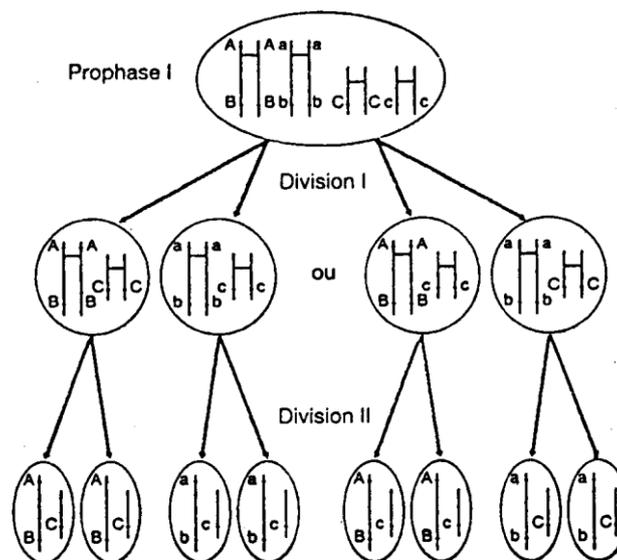


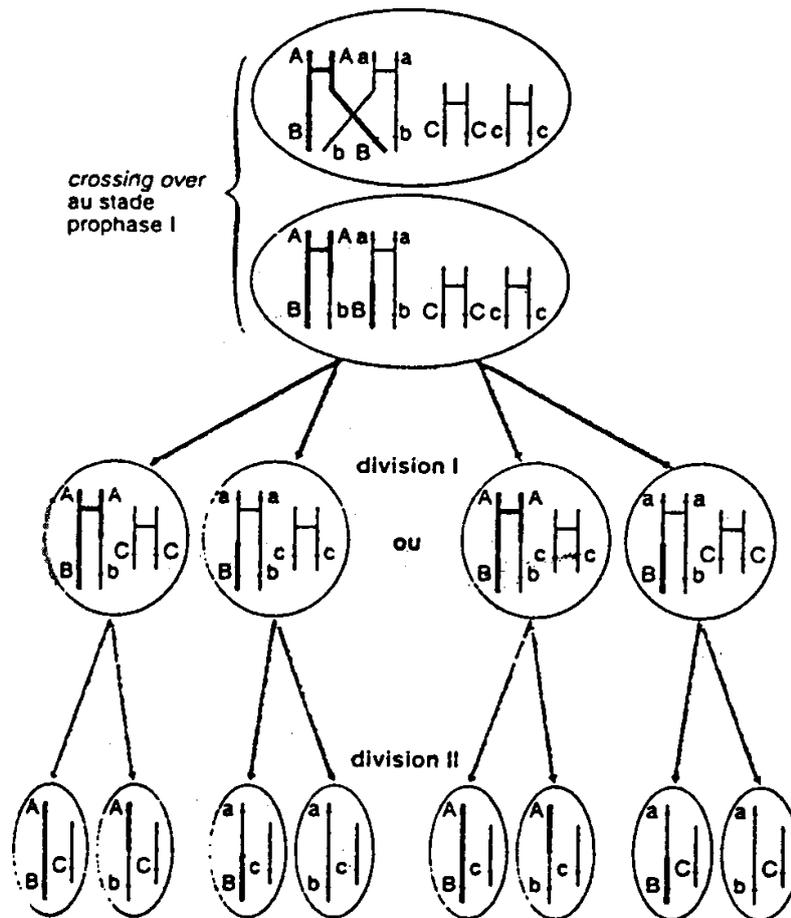
Schéma : brassage inter chromosomique

En anaphase I, les chromosomes homologues se séparent et se retrouvent au hasard dans différents lots avec ceux respectifs des autres paires. Le nombre de combinaisons chromosomiques ou alléliques différentes pouvant être obtenues de par ce phénomène est de  $2^n$ , soit  $2^{23}$  (=8388608) chez l'Homme. Ce brassage inter chromosomique se déroulant aussi bien chez l'homme que chez la femme, la probabilité pour que des descendants d'un couple se ressemblent est de  $1/2 \times 2^{23}$ . Cette probabilité quasi nulle justifie l'unicité de chaque individu dans les populations humaines.

II/ LE BRASSAGE INTRA CHROMOSOMIQUE

Il se produit également en Anaphase I et correspond à l'échange possible de fragments, donc d'allèles, entre chromosomes homologues.

Ce phénomène également appelé crossing-over accentue la diversité des combinaisons alléliques au niveau des gamètes. En effet cet échange d'allèles qui peut se produire au niveau de tous les chromosomes, et qui est fonction de la distance entre allèles réduit davantage la probabilité d'une ressemblance entre individus d'une population.



C'est donc la méiose, notamment les brassages chromosomiques qui se déroulent pendant la division réductionnelle, qui est à l'origine de l'unicité de chaque individu. En effet, le nombre élevé de combinaisons alléliques qui en résulte fait que la probabilité pour que les mêmes combinaisons soient « sélectionnées » lors de fécondations successives, soit quasi nulle.

**II/ EXPLOITATION DE DOCUMENTS**

A.1/ Le potentiel transmembranaire correspond à la différence de potentiel entre l'extérieur et l'intérieur de d'une cellule vivante.

**Analyse du document 1 :**

Le document 1 montre les concentrations extracellulaires et intracellulaires en  $\text{Na}^+$  et  $\text{K}^+$ . On constate que le milieu extracellulaire est plus concentré en ions  $\text{Na}^+$  que le milieu intracellulaire, alors que c'est l'inverse pour les ions  $\text{K}^+$ .

**Analyse du document 2 :**

Ce document montre la variation du potentiel de repos pour deux valeurs de la concentration en ions  $\text{K}^+$  du milieu extracellulaire. On constate que lorsque la concentration en ions  $\text{K}^+$  du milieu extracellulaire augmente de 5 mmol/l à 30 mmol/l, le potentiel de repos passe de -60 mV à -30 mV.

2/ Nous pouvons déduire des analyses précédentes que c'est l'inégale répartition des ions  $\text{Na}^+$  et  $\text{K}^+$  de part et d'autre de l'axolemmes qui est à l'origine du potentiel de repos ou potentiel de membrane.

3/ Le maintien du potentiel de repos est due à une perméabilité de l'axolemmes aux ions  $\text{Na}^+$  et  $\text{K}^+$ , à des échanges compensateurs de ces ions après leur diffusion à travers celle-ci.

B. 1/ Le document 3 montre que le flux entrant de  $\text{K}^+$  est relativement important. L'ajout de dinitrophénol est suivi d'une chute de ce flux.

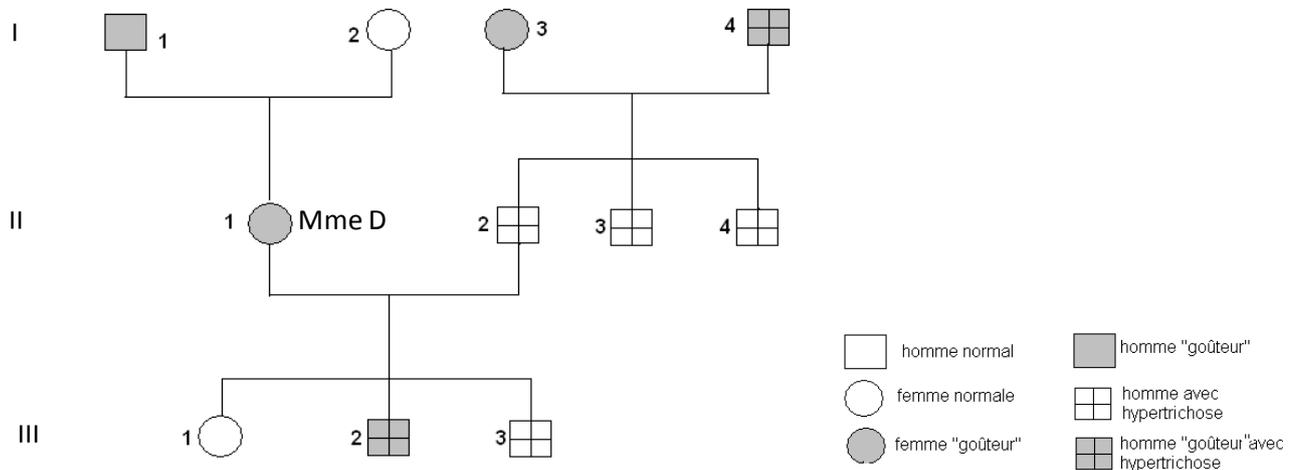
Ce cation est donc échangé à travers la membrane plasmique contre son gradient de concentration car sa concentration est plus élevée dans le milieu intracellulaire. Cet échange tendant à s'annuler en présence d'un poison respiratoire, c'est qu'il nécessite de l'énergie : c'est un échange actif.

2/ Il y a donc en plus de la sortie des ions  $\text{K}^+$  par diffusion simple, une entrée de ce cation par un transport actif. Ce sont ces échanges en sens opposé qui participent au maintien du potentiel de repos.

Remarque : Il en sera de même pour la diffusion simple de  $\text{Na}^+$  vers l'axoplasme et sa sortie par transport actif.

III/ RAISONNEMENT SCIENTIFIQUE

1/ le pedigree de la famille est le suivant :



2. / Les parents de monsieur D sont tous « goûteurs » alors qu'il est « non goûteur ». L'allèle « non goûteur » existe donc chez les parents de monsieur D à l'état masqué : il est donc récessif.
3. a/ Le gène responsable de la pilosité de l'oreille interne s'est exprimé chez monsieur D, ses deux frères, son père et ses deux garçons. Seuls les hommes ont ce gène qu'ils reçoivent de leur père et qu'ils transmettent uniquement à tous leurs garçons.
3. b/ Le gène responsable de l'hypertrichose est localisé au niveau du chromosome Y.

4./Echiquier de croisement

	Monsieur D [gH]	X	Madame D [Gh]
Génotypes	$g//g X//Yh$		$G//g X//X$
gamètes :	$gX, gY^H$	;	$GX, gX$
	50 % 50 %		50 % 50 %

Gamètes mâles		$gX$	$gY^H$
	Gamètes femelles	50 %	50 %
$GX$	50 %	$G//g X//X$ ♀ [G] 25 %	$G//g X//Y^H$ ♂ [GH] 25 %
$gX$	50 %	$g//g X//X$ ♀ [g] 25 %	$g//g X//Y^H$ ♂ [gH] 25 %

5./

Soit : 25% pour chacun des phénotypes demandés