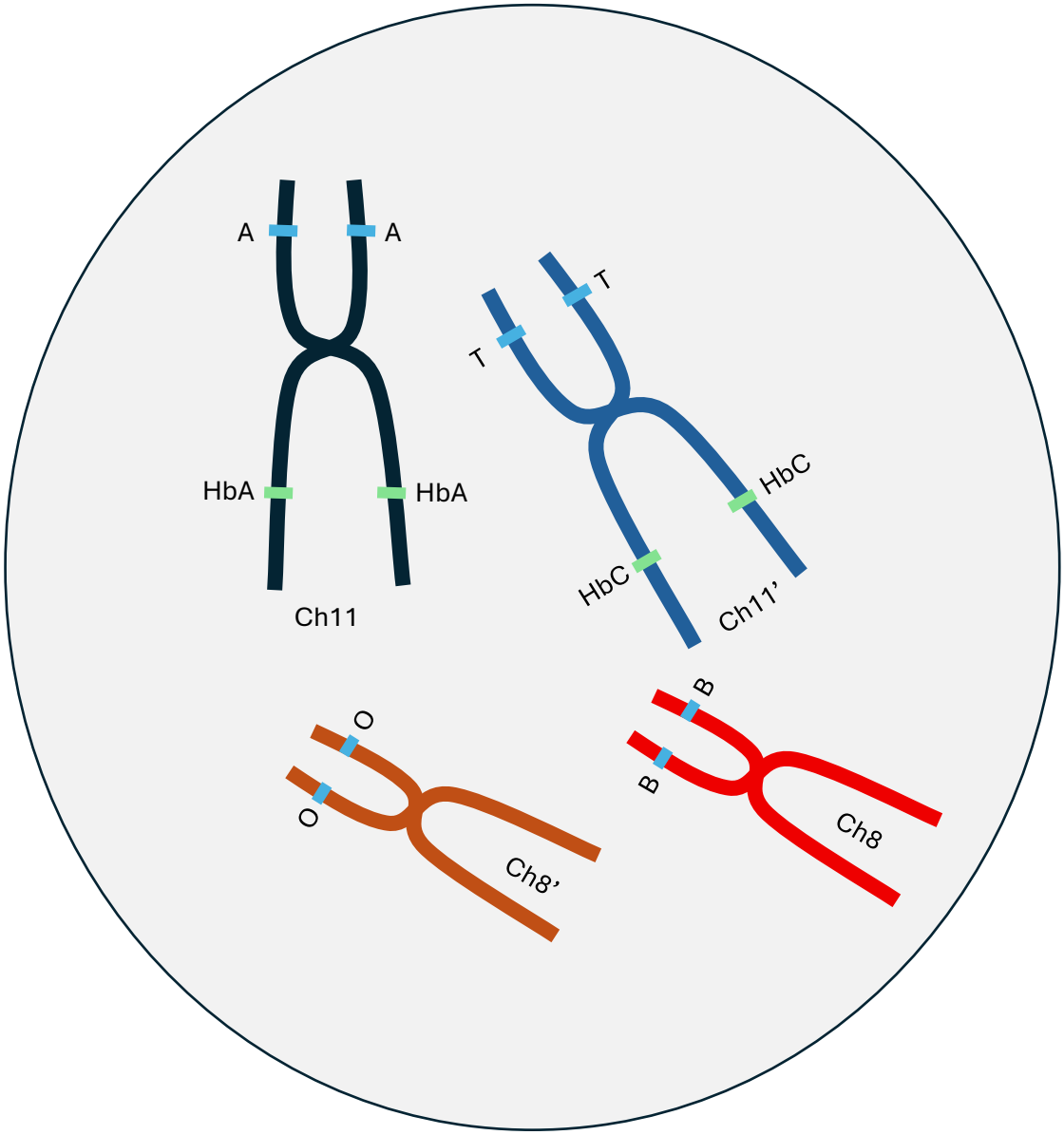
Exercice de génétique en distanciel

Etape 1 – Une cellule en prophase

Représentez une cellule humaine simplifiée (2n=4) en prophase 1 de méiose. Vous représenterez les chromosomes 8 et 11 et vous placerez 3 gènes :

- Le gène INS (pour insuline) sur le chromosome 11, il existe 2 allèles A et T ; la cellule étudiée est hétérozygote pour ce gène ;
- Le gène HB (pour hémoglobine) sur le chromosome 11, il existe 3 allèles HbA, HbS et HbC ; la cellule étudiée est hétérozygote (HbA, HbC) pour le gène étudié ;
- Le gène ABO (pour les groupes sanguins) sur le chromosome 8, il existe 3 allèles A, B et O ; la cellule étudiée est hétérozygote (un allèle O et un allèle B) pour le gène étudié ;



Prophase 1

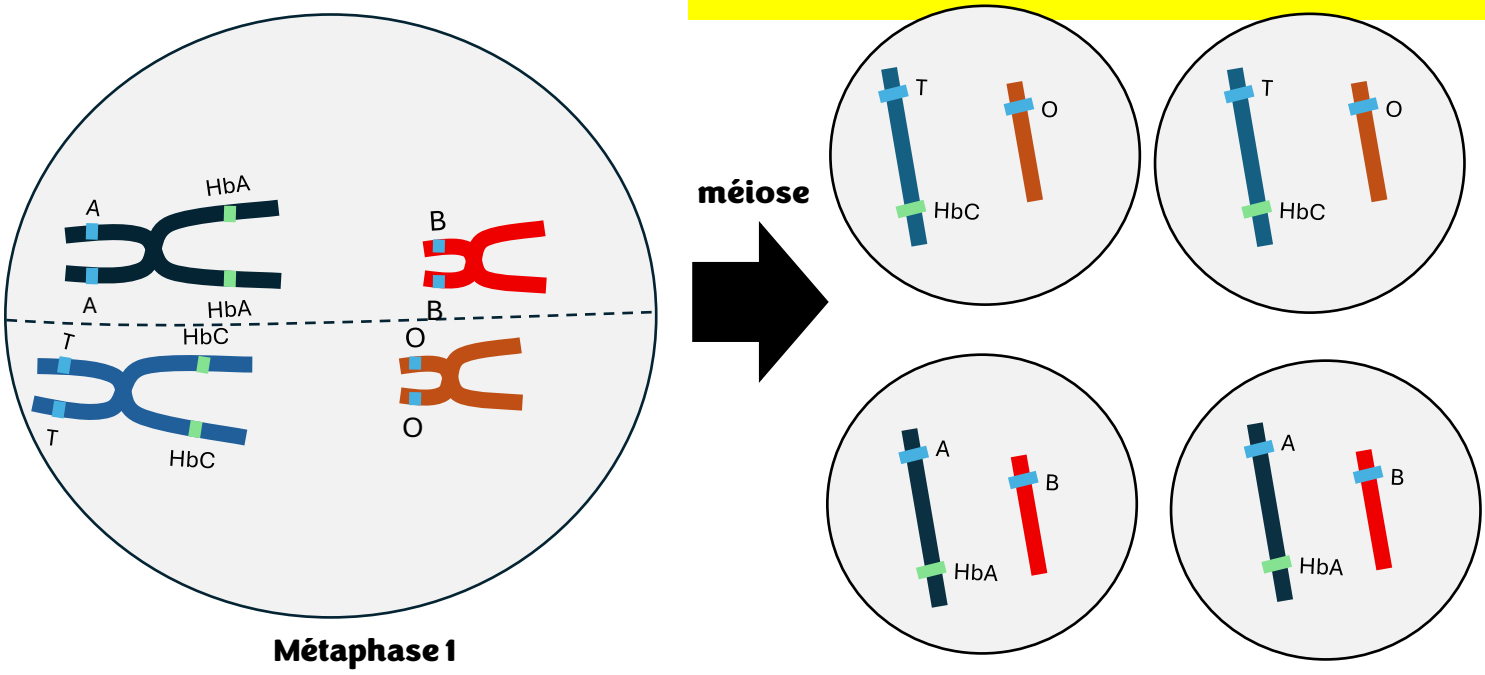
Schéma – Une cellule humaine simplifiée en prophase 1 de méiose

Etape 2 – Les brassages INTERCHROMOSOMIQUES

A partir de votre cellule représentée dans l'étape 1, représentez les 2 positionnements possibles des chromosomes en métaphase 1 de méiose et déduisez-en les différents gamètes possibles à la fin d'une méiose.

Possibilité 1

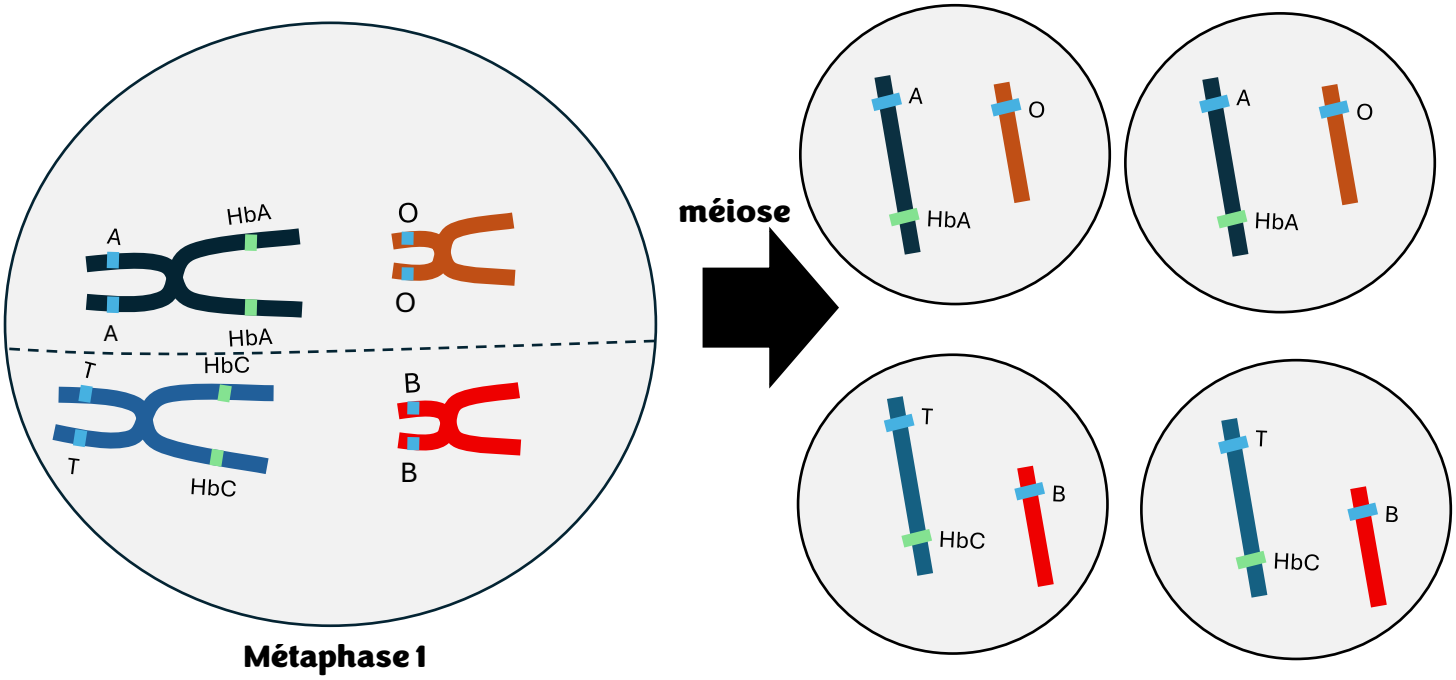
Schéma – Mise en évidence des brassages INTERCHROMOSOMIQUES et des différents gamètes possibles à la fin d'une méiose



Métaphase 1

Gamètes fabriqués en fin de méiose

Possibilité 2



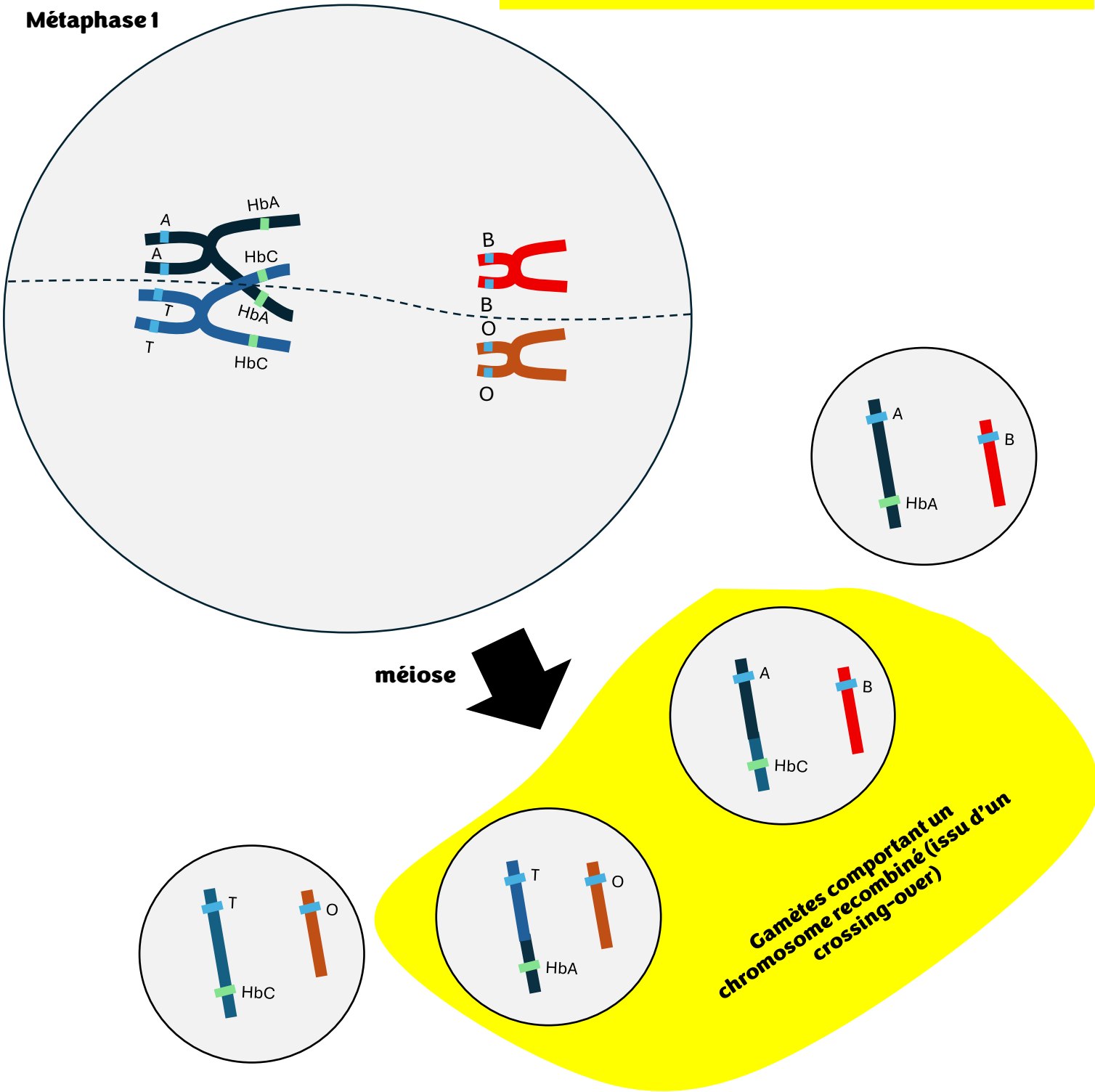
Métaphase 1

Gamètes fabriqués en fin de méiose

Etape 3 – Les brassages INTRACHROMOSOMIQUES

A partir de votre cellule représentée dans l'étape 1, représentez un crossing-over entre les chromatides des chromosomes 11 homologues. Ce crossing-over devra engendrer un échange des allèles du gène Hb .

Schéma – Mise en évidence d'un brassage INTRACHROMOSOMIQUE et des différents gamètes possibles à la fin d'une méiose

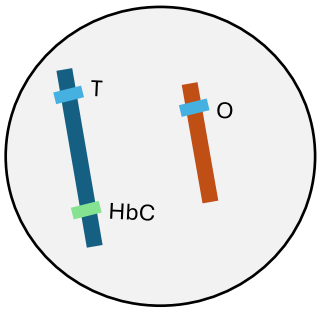


Etape 4 – Brassage et diversité des gamètes

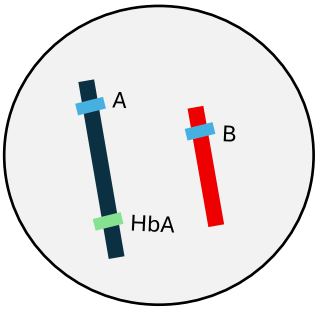
Déterminez par un calcul ou une explication logique le nombre de gamètes différents possibles pour la cellule représentée dans l'étape 1 :

- S'il n'y pas de CROSSING-OVER ; brassages INTER-chromosomiques uniquement ;

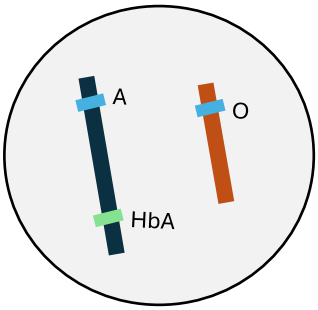
Cellule à 2n = 4 donc n = 2 ⇒ Nombre de gamètes différents = $2^n = 2^2 = 4$ gamètes possibles ;



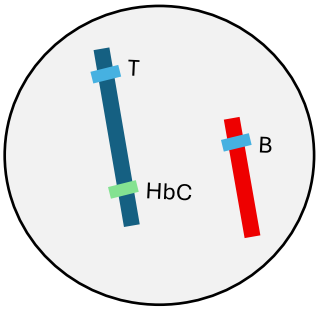
Gamète 1
(T, HbC, O)



Gamète 2
(A, HbA, B)



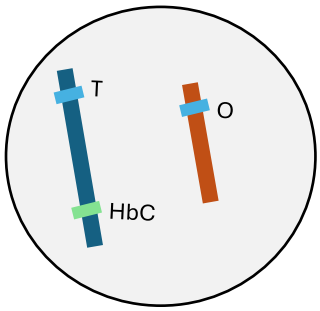
Gamète 3
(A, HbA, O)



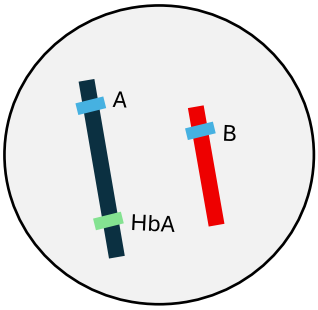
Gamète 4
(T, HbC, B)

- S'il se produit un CROSSING-OVER comme celui représenté dans l'étape 3 ; brassages INTER-chromosomiques et brassage INTRA-chromosomique ;
  Cellule à 2n = 4 donc n = 2 ; avec 1 crossing-over ⇒ Nombre de gamètes différents = $2^{n+1} = 2^3 = 8$ gamètes possibles ;

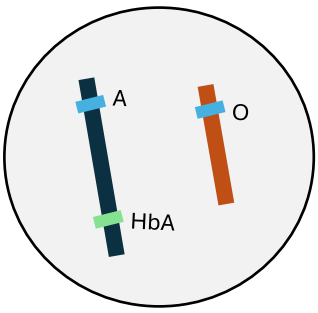
Gamète 1
(T, HbC, O)



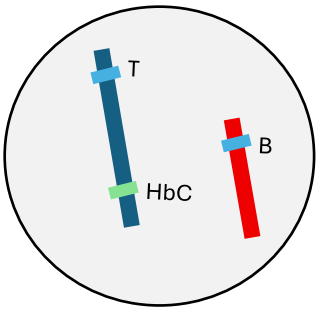
Gamète 2
(A, HbA, B)



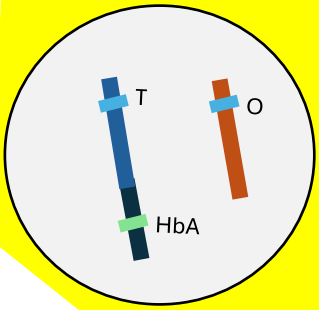
Gamète 3
(A, HbA, O)



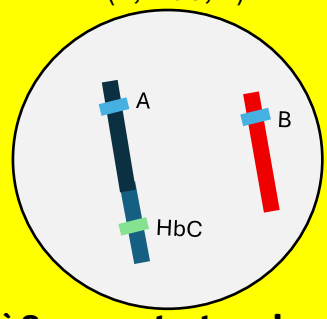
Gamète 4
(T, HbC, B)



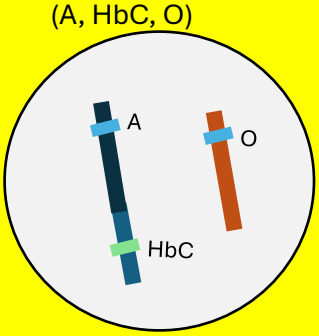
Gamète 5
(T, HbA, O)



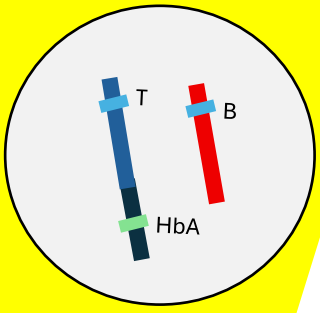
Gamète 6
(A, HbC, B)



Gamète 7
(A, HbC, O)



Gamète 8
(T, HbA,B)



Gamètes 5 à 8 comportant un chromosome recombiné

(issu d'un crossing-over -> remarque, ces gamètes sont plus rares)