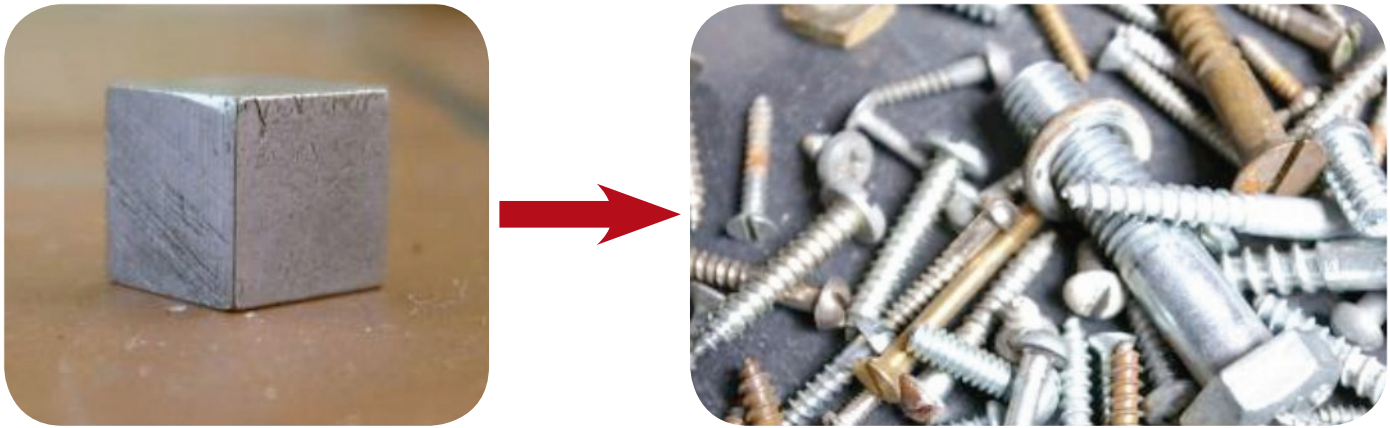
Différenciation = Production de cellules spécialisées



Screws: ***JM*** www.logodesignweb.com/stockphoto

Différenciation = Production de cellules spécialisées

Ce que montre la photo

Une pièce de métal et de nombreuses vis différentes qui peuvent être fabriquées à partir de celle-ci.

Éléments à considérer

Qu'est-ce qu'une cellule spécialisée?

Une cellule spécialisée accomplit une fonction particulière dans l'organisme. Des cellules comme celles du sang, de la peau, des muscles ou du système nerveux sont toutes des cellules spécialisées. Elles sont des 'spécialistes' dans leurs fonctions.
YVotre corps a en permanence besoin de nouvelles cellules spécialisées. La plupart des cellules spécialisées ne peuvent pas faire des copies d'elles-mêmes. Les cellules souches permettent de résoudre ce problème.

Qu'est-ce que la différenciation?

Les cellules souches peuvent produire de nouvelles cellules spécialisées. Ce processus est appelé différenciation.

1. Les cellules souches embryonnaires peuvent produire tous les types de cellules de votre corps.
2. Les cellules souches tissulaires peuvent seulement produire certains types de cellules. Les cellules souches de la peau ne font que des cellules de peau. Les cellules souches sanguines produisent seulement les différents types de cellules qui composent votre sang. Les cellules souches sanguines NE produisent PAS de cellules de la peau.

Auto-renouvellement = copier

JM www.logodesignweb.com/stockphoto

Auto-renouvellement = copier

Ce que montre la photo

Une boîte à outils

Éléments à considérer

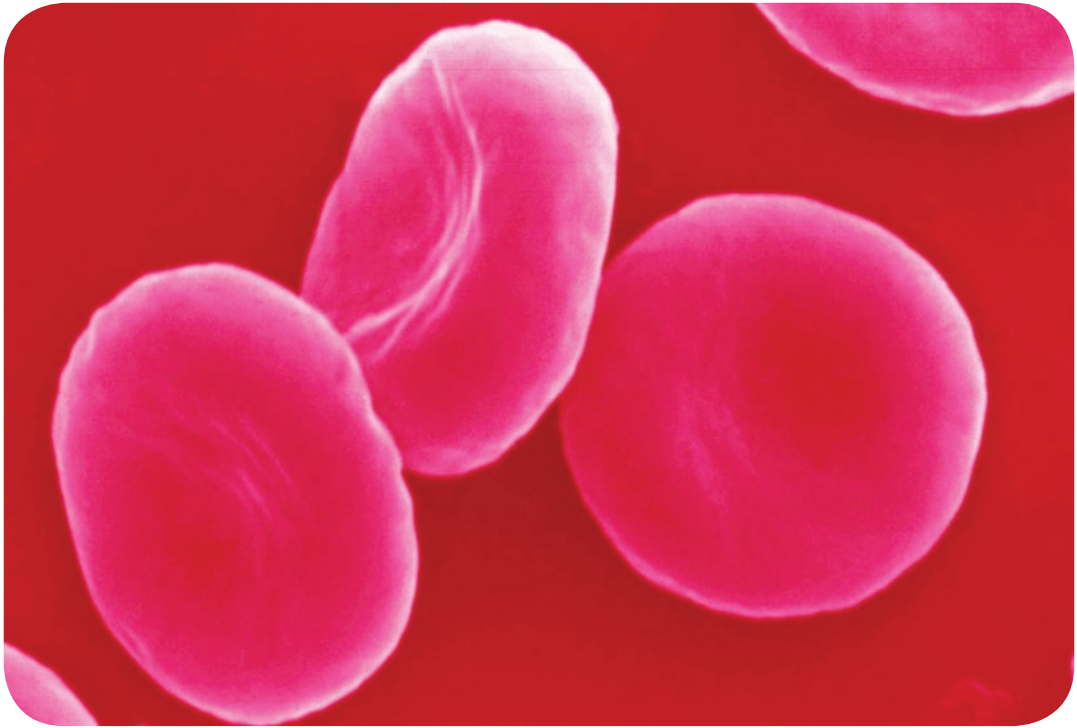
Les cellules souches peuvent faire des copies d'elles-mêmes. C'est ce qu'on appelle l'auto-renouvellement.

Les cellules souches sont des outils importants de votre corps :

- Elles fabriquent de nouvelles cellules pour remplacer les cellules de votre corps qui meurent chaque jour.
- Elles aident à réparer les lésions comme les coupures et les fractures.

Si vos cellules souches ne produisaient pas des copies d'elles-mêmes, elles disparaîtraient très vite. Sans cellules souches, votre corps n'aurait pas les outils nécessaires pour remplacer les cellules spécialisées mortes ou endommagées. Vous tomberiez malade très rapidement.

Votre corps a besoin de cellules souches



David Gregory *and* ***Debbie Marshall*** /Wellcome Images

Votre corps a besoin de cellules souches

Ce que montre la photo

Les globules rouges.

Éléments à considérer

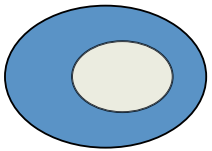
Nous avons besoin de cellules souches tout au long de notre vie. Elles maintiennent les fonctions de notre corps en remplaçant les cellules qui meurent, qui subissent des dommages ou qui sont utilisées.

Certaines parties de votre corps ont besoin de nouvelles cellules chaque jour. Exemple :

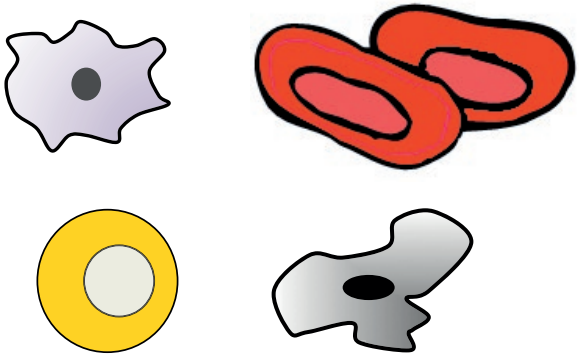
- Cellules du sang – les globules rouges ont une durée de vie d'environ 100 jours. Les cellules souches de votre moelle osseuse produisent chaque jour des millions de nouveaux globules rouges.
- Cellules de la peau – chaque année, vous perdez quelques kilos de cellules mortes de la surface de votre peau. Il faut donc les remplacer!

Dans la plupart des autres parties de votre corps, les cellules souches doivent seulement remplacer de temps en temps les cellules endommagées, par ex., dans votre cœur ou vos poumons.

Cellules souches tissulaires



Différenciation



Cellule souche tissulaire

par ex. cellule souche sanguine

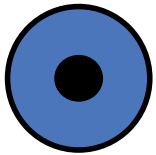
Quelques types de cellules spécialisées

par ex., les cellules souches sanguines fabriquent des globules rouges, des globules blancs et des plaquettes

EuroStemCell

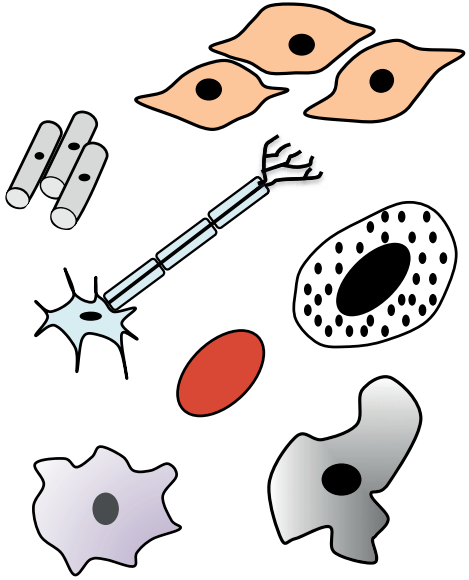
All about stem cells

Cellules souches embryonnaires



Cellule souche embryonnaire

Différenciation

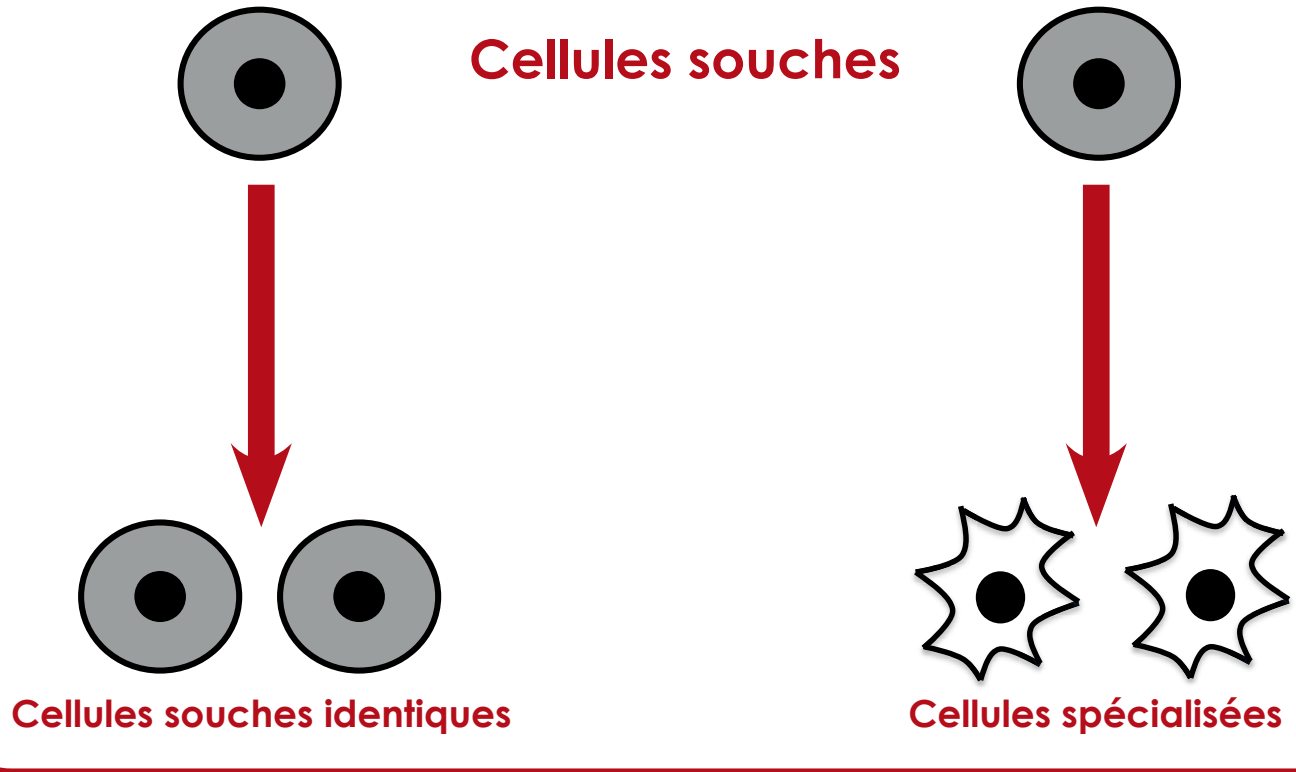


Tous les types de cellules de votre corps

EuroStemCell

All about stem cells

Ce que les cellules souches peuvent faire



EuroStemCell

All about stem cells

Votre rôle

Regardez les cartes qui vous ont été distribuées et lisez l'information qu'elles contiennent.
Préparez une affiche ou un exposé pour expliquer aux autres étudiants de votre classe les informations les plus importantes. Votre affiche ou exposé DOIT répondre à toutes les questions suivantes.

Questions

1. Qu'est-ce qu'une cellule souche? (Indice : expliquez 2 fonctions que les cellules souches peuvent faire.)
2. Pourquoi notre corps a-t-il besoin de cellules souches?
3. Quels sont les différents types de cellules souches? Indice : trouvez 2 types de cellules souches mentionnés sur les cartes et expliquez ce que chaque type peut faire.)

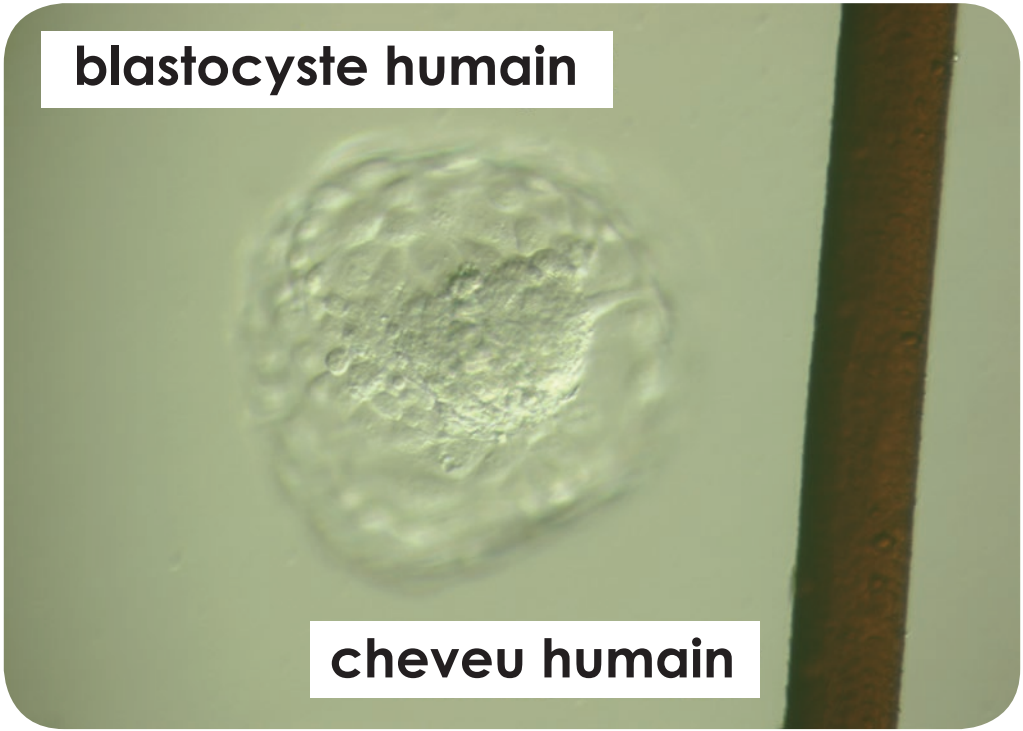
Indices et conseils pour les affiches

- Utilisez des titres sur votre affiche pour aider les gens à trouver les informations les plus importantes.
- Dessinez ou collez les photos et les diagrammes sur votre affiche. Vous n'êtes pas obligé de tous les utiliser.
- Inscrivez des messages brefs, des listes, des titres ou légendes pour expliquer les images et les diagrammes.
- Ajoutez des flèches, des encadrements ou des schémas pour expliquer ce que vous voulez dire ou faire ressortir les messages importants.
- **Ne recopiez pas** sur l'affiche toutes les informations qui figurent sur les cartes. Les gens doivent comprendre rapidement et facilement le sujet de votre affiche.

EuroStemCell

All about stem cells

Les cellules souches embryonnaires proviennent d'un blastocyste



Kate Blair

Les cellules souches embryonnaires proviennent d'un blastocyste

Ce que montre la photo

Un blastocyste humain à côté d'un cheveu humain.

Éléments à considérer

Un blastocyste est un embryon à un stade très précoce du développement. L'image montre un blastocyste au bout de 5 jours.
Un blastocyste est un amas d'environ 100 cellules. Les cellules souches embryonnaires peuvent être cultivées à partir de cellules prélevées dans le blastocyste.

Les cellules souches embryonnaires et la loi

Au Royaume Uni, on autorise les scientifiques à effectuer des recherches seulement sur les embryons de 14 jours au plus.
Dès qu'un embryon atteint approximativement 14 jours, il commence à développer un système nerveux.

Cultiver des cellules en laboratoire

Wellcome Library London

Cultiver des cellules en laboratoire

Ce que montre la photo

Un flacon contenant des cellules souches embryonnaires humaines.

Éléments à considérer

Lorsque les scientifiques font pousser des cellules en laboratoire, on parle de culture cellulaire.

Les cellules souches embryonnaires en laboratoire

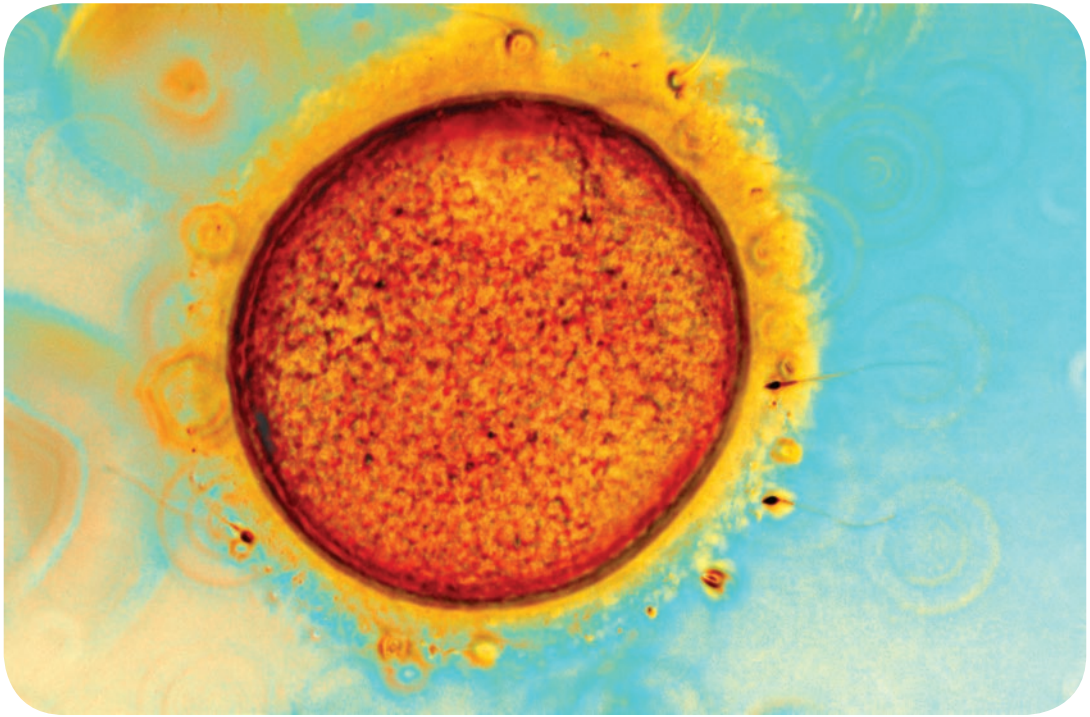
À partir d'un blastocyste, les scientifiques peuvent obtenir seulement un petit nombre de cellules souches embryonnaires. La culture cellulaire leur permet de faire pousser davantage de cellules en laboratoire.

Les cellules d'un blastocyste sont mises en culture dans un flacon avec les nutriments dont elles ont besoin pour survivre. Les cellules se divisent et se multiplient.

Les nutriments dans le flacon et la température doivent être rigoureusement contrôlés :

- pour maintenir les cellules en vie
- pour s'assurer qu'elles restent à l'état de cellules souches et ne deviennent pas des cellules spécialisées.

Embryons de FIV en recherche



Spike Walker /Wellcome Images

Embryons de FIV en recherche

Ce que montre la photo

Ovule et sperme humains. Cette photo a été prise pendant un traitement de FIV.

Éléments à considérer

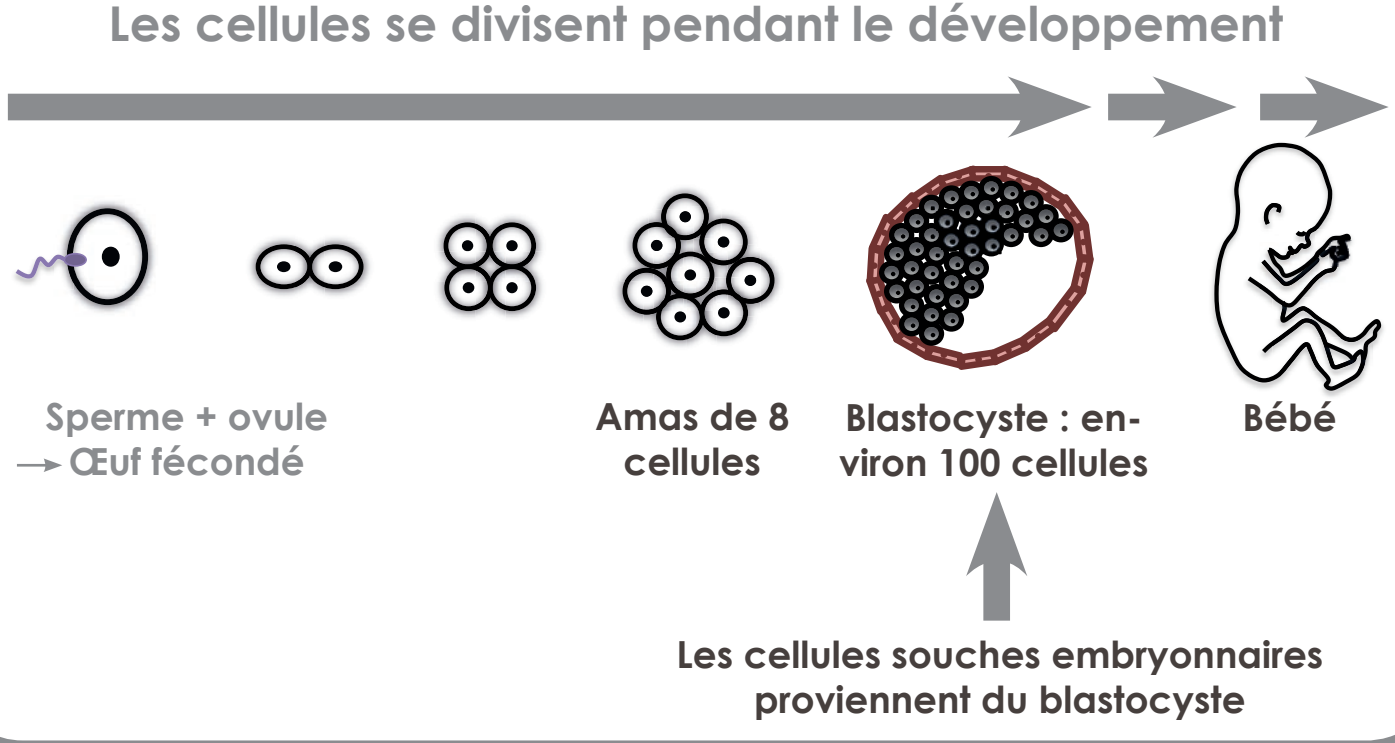
Qu'est-ce que la FIV?

FIV signifie « fécondation in vitro ». Cette technique est utilisée pour aider certains couples à avoir un bébé.
On prélève des ovules chez la mère et des spermatozoïdes chez le père. On les mélange pour former plusieurs embryons. On sélectionne un embryon sain et on l'implante dans l'utérus de la mère.

On peut utiliser des embryons de FIV à des fins de recherche

Lorsque qu'un couple a subi un traitement de FIV, il peut décider du sort des embryons en surplus. Au Royaume-Uni, les embryons peuvent être congelés et stockés ou donnés à des laboratoires à des fins de recherche.
Dans d'autres pays on n'autorise pas les scientifiques à utiliser des embryons de FIV pour la recherche.

Les cellules souches embryonnaires



EuroStemCell

All about stem cells

Votre rôle

Regardez les cartes qui vous ont été distribuées et lisez l'information qu'elles contiennent.
Préparez une affiche ou un exposé pour expliquer aux autres étudiants de votre classe les informations les plus importantes. Votre affiche ou exposé DOIT répondre à toutes les questions suivantes.

Questions

1. Où trouve-t-on les cellules souches embryonnaires? (Indice : pensez aux étapes du développement humain.)
2. Où les scientifiques peuvent-ils obtenir des cellules souches embryonnaires pour la recherche? (Indice : Qu'est-ce que la FIV? Expliquez en quoi cela consiste dans votre réponse.)
3. Comment les scientifiques font-ils pousser assez de cellules pour leur recherche?

Indices et conseils pour les affiches

- Utilisez des titres sur votre affiche pour aider les gens à trouver les informations les plus importantes.
- Dessinez ou collez les photos et les diagrammes sur votre affiche. Vous n'êtes pas obligé de tous les utiliser.
- Inscrivez des messages brefs, des listes, des titres ou légendes pour expliquer les images et les diagrammes.
- Ajoutez des flèches, des encadrements ou des schémas pour expliquer ce que vous voulez dire ou faire ressortir les messages importants.
- **Ne recopiez pas** sur l'affiche toutes les informations qui figurent sur les cartes. Les gens doivent comprendre rapidement et facilement le sujet de votre affiche.

EuroStemCell

All about stem cells

Comprendre les maladies

Comprendre les maladies

Ce que montre la photo

Scientist using a microscope.

Éléments à considérer

It is often difficult to get to the cells that have gone wrong in a disease – they might be deep inside a patient's body. Instead, scientists could use stem cells to study how the disease develops:

1. Take stem cells from a patient with a particular disease. Their stem cells will have the genes that cause the disease.
2. Use the stem cells to grow cells just like the diseased cells in the patient. For example, grow the type of brain cells that have gone wrong in a patient with a particular brain disease.
3. Study how the cells grow and behave. Try to find out why they do not work properly.

Test de médicaments

Julie Reza /Wellcome library

Test de médicaments

Ce que montre la photo

Médicaments.

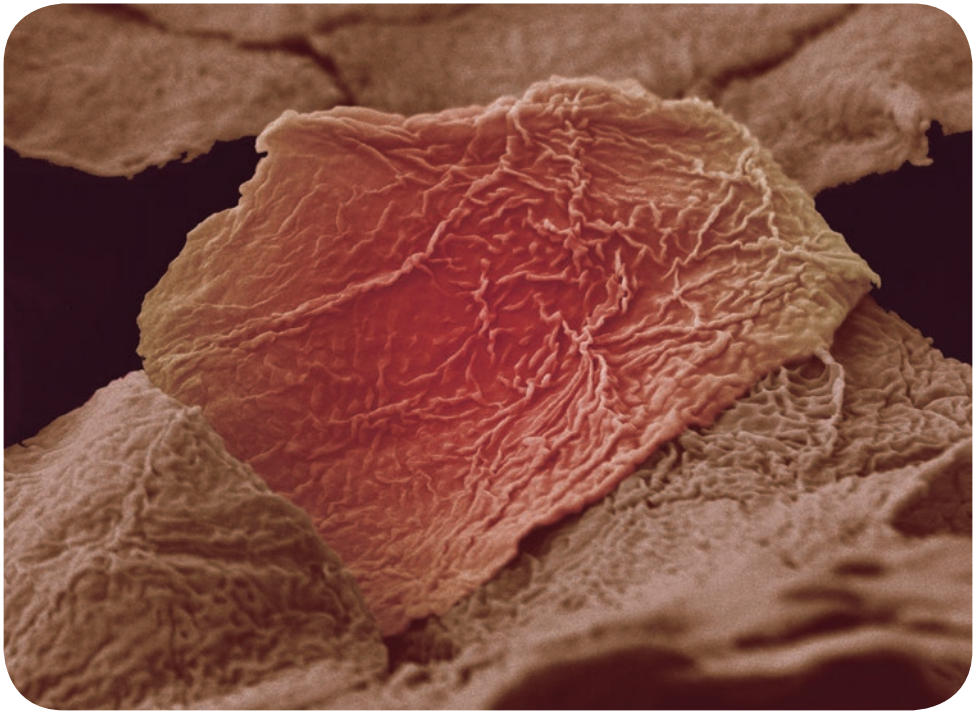
Éléments à considérer

Les cellules souches pourraient être utilisées pour tester de nouveaux médicaments en laboratoire. Les scientifiques pourraient :

1. Utiliser des cellules souches pour faire pousser un grand nombre de cellules spécialisées en laboratoire, par exemple, des cellules du cerveau, du foie ou du sang.
2. Prendre un nouveau médicament qu'ils souhaitent tester et l'ajouter à des cellules spécialisées.
3. Étudier en détail les réactions du médicament sur les cellules. Cela pourrait aider à prévoir les effets chez un patient.

Ce type de test pourrait permettre de diminuer le recours à l'expérimentation animale.

Les cellules souches dans les traitements actuels



Anne Weston /Wellcome images

Les cellules souches dans les traitements actuels

Ce que montre la photo

Cellules de peau d'un patient brûlé.

Éléments à considérer

On utilise déjà des cellules souches pour traiter des patients. Par exemple, pour effectuer des greffes de peau chez des personnes gravement brûlées.
Sans une greffe de peau, les patients qui ont perdu la majeure partie de leur surface cutanée mourraient. Les médecins peuvent les sauver en utilisant des cellules souches. Voici le processus :

1. Prélever quelques cellules souches à partir d'une infime partie de peau non brûlée du patient.
2. Utiliser ces cellules souches pour faire pousser une nouvelle peau en laboratoire.
3. Greffer la nouvelle peau au patient. La peau n'est pas rejetée par l'organisme du patient parce qu'elle est produite à partir de ses propres cellules.

La nouvelle peau n'est pas parfaite : les poils et les cheveux ne peuvent pas pousser et il n'y pas de glandes sudoripares.
Les scientifiques tentent à l'heure actuelle de résoudre ce problème.

Nouveaux traitements pour les maladies

Wellcome library London

Nouveaux traitements pour les maladies

Ce que montre la photo

Patient diabétique s'injectant de l'insuline.

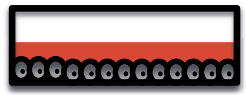
Éléments à considérer

Les scientifiques tentent de découvrir des moyens de contrôler les cellules souches. Ils veulent utiliser des cellules souches pour produire tous les types de cellules dont nous avons besoin. Ils espèrent traiter des maladies qui sont aujourd'hui incurables. Exemple :

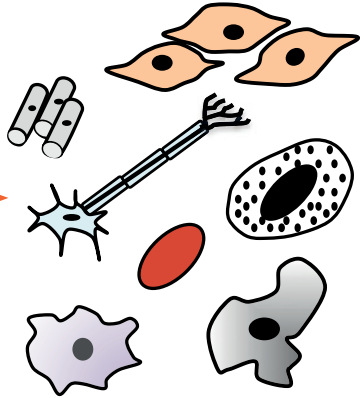
- Diabète – faire pousser de nouvelles cellules productrices d'insuline pour le pancréas du patient.
- Maladie de Parkinson ou d'Alzheimer – faire pousser des cellules pour remplacer les cellules endommagées du cerveau.
- Maladies hépatiques – faire pousser des cellules pour créer un foie artificiel qui pourrait remplir les fonctions de l'organe jusqu'à ce que le patient récupère de sa maladie.
- Et peut-être beaucoup plus encore!

Les cellules souches pourraient même être utilisées un jour pour créer de nouveaux organes pour les patients ayant besoin d'une greffe. Cette technique serait très difficile à réaliser. Les organes comme le cœur, le foie ou les poumons ont des formes tridimensionnelles complexes et sont constitués d'un grand nombre de types cellulaires différents.

Comment pourrait-on utiliser les cellules souches



Cultiver des cellules souches



Produire les types de cellules dont vous avez besoin

Tester des médicaments

Comprendre les maladies

Mettre au point de nouveaux traitements pour les maladies

EuroStemCell

All about stem cells

Votre rôle

Regardez les cartes qui vous ont été distribuées et lisez l'information qu'elles contiennent.
Préparez une affiche ou un exposé pour expliquer aux autres étudiants de votre classe les informations les plus importantes. Votre affiche ou exposé DOIT répondre à toutes les questions suivantes.

Questions

1. Comment les cellules souches sont-elles utilisées de nos jours pour traiter des patients?
2. Comment les cellules souches pourraient-elles être utilisées dans le futur pour traiter des patients?
3. À quoi d'autre les cellules souches pourraient-elles servir? (Indice : les cartes décrivent deux façons d'utiliser les cellules souches. Vous pouvez y ajouter certaines idées si vous le souhaitez.)

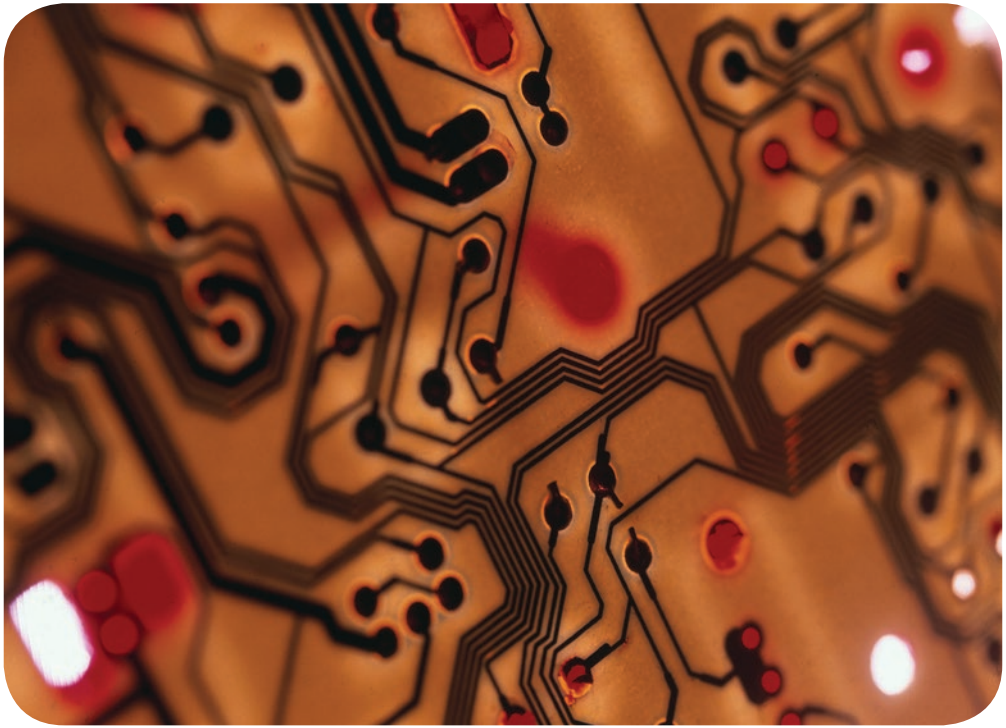
Indices et conseils pour les affiches

- Utilisez des titres sur votre affiche pour aider les gens à trouver les informations les plus importantes.
- Dessinez ou collez les photos et les diagrammes sur votre affiche. Vous n'êtes pas obligé de tous les utiliser.
- Inscrivez des messages brefs, des listes, des titres ou légendes pour expliquer les images et les diagrammes.
- Ajoutez des flèches, des encadrements ou des schémas pour expliquer ce que vous voulez dire ou faire ressortir les messages importants.
- **Ne recopiez pas** sur l'affiche toutes les informations qui figurent sur les cartes. Les gens doivent comprendre rapidement et facilement le sujet de votre affiche.

EuroStemCell

All about stem cells

Reprogrammer les cellules



Paul Griggs /Wellcome Images

Reprogrammer les cellules

Ce que montre la photo

Puce en silicone.

Éléments à considérer

Produire des cellules souches pluripotentes induites (iPS) est un peu comme remonter le temps. Les scientifiques instruisent les cellules de la peau à se comporter comme des cellules souches embryonnaires.

Comment les scientifiques produisent-ils des cellules iPS?

Pour produire des cellules iPS, les scientifiques ajoutent certains gènes aux cellules de la peau. Les gènes sont les instructions de la cellule. Les nouveaux gènes instruisent les cellules iPS à se comporter comme des cellules souches embryonnaires.

Reprogrammation génétique

La production de cellules iPS peut se comparer à la modification des instructions d'un programme informatique. Les nouvelles instructions indiquent à l'ordinateur d'effectuer une nouvelle tâche. Dans les cellules iPS, les nouveaux gènes instruisent les cellules à faire ce que les cellules souches embryonnaires font.

Les scientifiques ont ainsi reprogrammé des cellules de la peau en cellules souches. Ils appellent ce processus de production de cellules iPS « reprogrammation génétique ».

Les cellules iPS en médecine

Adrian Wressell /Wellcome Images

Les cellules iPS en médecine

Ce que montre la photo

Chirurgien en train d'opérer.

Éléments à considérer

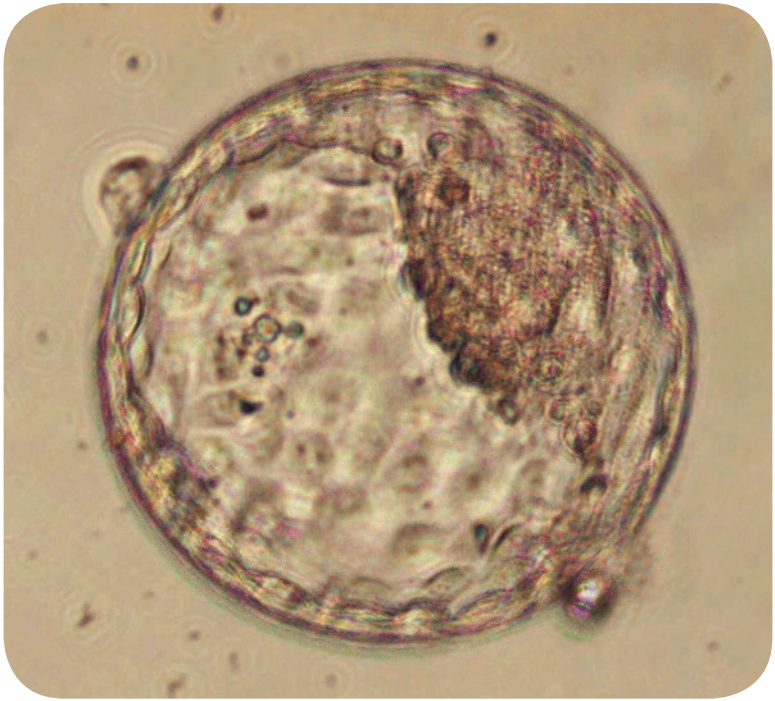
Les scientifiques espèrent que les cellules souches pluripotentes induites (cellules iPS) pourront un jour aider à traiter des maladies comme le diabète, la maladie de Parkinson, les maladies musculaires ou cardiaques.

Les scientifiques espèrent pouvoir :

1. Prélever des cellules de peau d'un patient.
2. Produire des cellules iPS à partir de cellules de la peau.
3. Utiliser les cellules iPS pour développer de nouvelles cellules saines pour remplacer les cellules endommagées du patient, par ex., les cellules du cerveau, du cœur, des muscles ou les cellules productrices d'insuline.
4. Transplanter les nouvelles cellules chez le patient. Ces cellules seraient produites à partir des propres cellules de la peau du patient et ne seraient donc pas rejetées par l'organisme.

Il reste encore beaucoup à faire avant de pouvoir y parvenir, mais la découverte des cellules iPS a été une percée remarquable.

Plus besoin d'embryons?



Jenny Nichols /Wellcome Images

Plus besoin d'embryons?

Ce que montre la photo

Blastocyste humain (embryon à un stade très précoce).

Éléments à considérer

En 2007, les scientifiques ont découvert une façon de produire des cellules souches humaines en laboratoire. Ils ont prélevé des cellules de peau humaine et les ont converties en cellules souches. Les nouvelles cellules souches sont appelées cellules souches pluripotentes induites (cellules iPS). Elles sont semblables aux cellules souches embryonnaires et peuvent donner naissance à l'ensemble des types cellulaires de l'organisme.

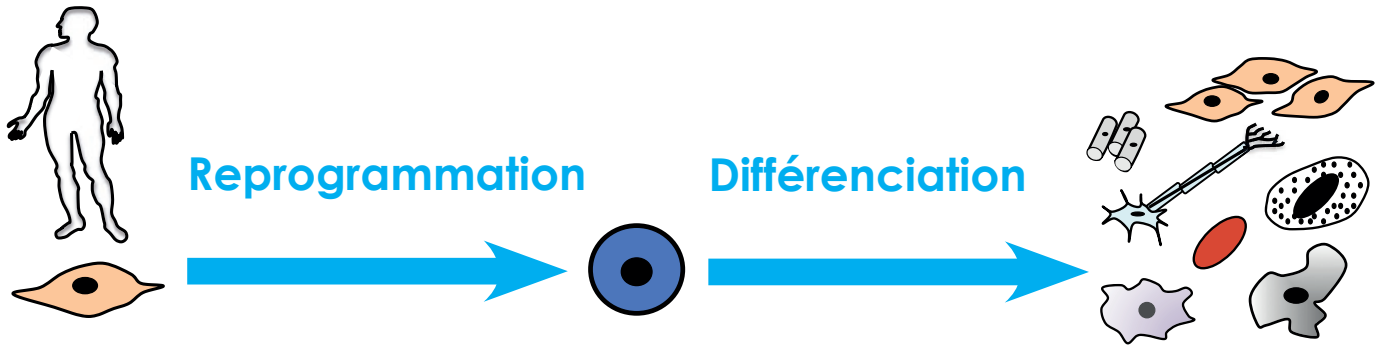
Avons-nous toujours besoin d'embryons pour la recherche?

Certains pensent que les embryons ne devraient pas être utilisés à des fins de recherche. Les scientifiques n'ont pas besoin d'embryons pour produire des cellules iPS. Mais ils n'auraient jamais découvert les cellules iPS s'ils n'avaient pas d'abord étudié les cellules souches embryonnaires.

Les cellules iPS ont été découvertes très récemment. Les scientifiques doivent continuer d'étudier les cellules souches embryonnaires pour :

- comprendre le fonctionnement des cellules iPS et d'autres cellules souches
- comprendre le développement d'un bébé à partir d'un œuf fécondé.

Transformer les cellules de peau en cellules souches



Cellule de peau d'une personne

Cellule iPS : cellule souche pluripotente induite

Tous les types de cellules de l'organisme

EuroStemCell

All about stem cells

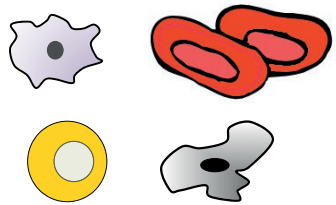
Que veut dire pluripotente?

Les scientifiques qui étudient les cellules souches emploient une terminologie particulière pour décrire ce que ces cellules souches peuvent faire.

Multipotente

Multi = plus d'une
Potente = puissante

Les cellules souches **multipotentes** ont le pouvoir de donner naissance à plusieurs types de cellules spécialisées.

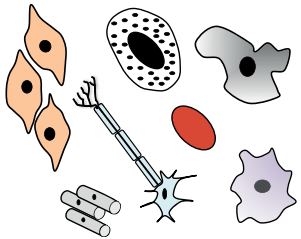


Les cellules souches tissulaires sont multipotentes.

Pluripotente

Pluri = beaucoup
Potente = puissante

Les cellules souches **pluripotentes** ont le pouvoir de donner naissance à TOUS les types de cellules spécialisées de l'organisme.



Les cellules souches embryonnaires sont pluripotentes.

EuroStemCell

All about stem cells

Votre rôle

Regardez les cartes qui vous ont été distribuées et lisez l'information qu'elles contiennent.
Préparez une affiche ou un exposé pour expliquer aux autres étudiants de votre classe les informations les plus importantes. Votre affiche ou exposé DOIT répondre à toutes les questions suivantes.

Questions

1. Que sont les cellules iPS et que signifie le sigle iPS? (Indice : expliquez comment les cellules iPS sont produites et ce qu'elles peuvent faire. À quel autre type de cellules souches ressemblent-elles?)
2. Comment les cellules iPS pourraient-elles être utilisées?
3. Avons-nous encore besoin d'embryons pour la recherche? (Indice : Expliquez si les scientifiques peuvent tout apprendre en étudiant d'abord des embryons, puis donnez votre avis si vous le souhaitez.)

Indices et conseils pour les affiches

- Utilisez des titres sur votre affiche pour aider les gens à trouver les informations les plus importantes.
- Dessinez ou collez les photos et les diagrammes sur votre affiche. Vous n'êtes pas obligé de tous les utiliser.
- Inscrivez des messages brefs, des listes, des titres ou légendes pour expliquer les images et les diagrammes.
- Ajoutez des flèches, des encadrements ou des schémas pour expliquer ce que vous voulez dire ou faire ressortir les messages importants.
- **Ne recopiez pas** sur l'affiche toutes les informations qui figurent sur les cartes. Les gens doivent comprendre rapidement et facilement le sujet de votre affiche.

EuroStemCell

All about stem cells