

1. des besoins pour assurer la vie

On sait que les êtres vivants, les organes sont constitués de cellules et qu'ils ont besoin de dioxygène et de nutriments pour fonctionner. Or pour fonctionner, il faut de l'énergie.

1. Posez le problème à résoudre

2. Emettez une hypothèse.

Un élève pense que l'énergie proviendrait du glucose et du dioxygène puisqu'ils disparaissent tous deux en grande quantité lors d'un effort du muscle. Pour vérifier cette hypothèse, on fait chauffer du dioxygène et du glucose et on obtient les résultats suivants:

Mesures de l'énergie contenue dans les aliments

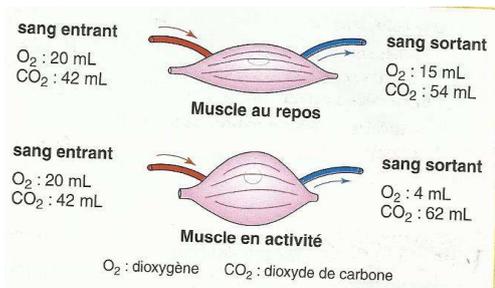
Le kilojoule est une unité d'énergie. Un homme adulte consomme en moyenne 10 000kJ par jour.

Dans un appareil, on fait brûler 1g de glucose avec du dioxygène. **La chaleur, forme d'énergie, libérée par cette combustion peut-être mesurée: 1g de glucose libère 17kJ. Cette réaction libère en plus de l'énergie des déchets: du dioxyde de carbone et de l'eau. La combustion des protéines libère également de l'énergie mais aussi un autre déchet l'urée.**

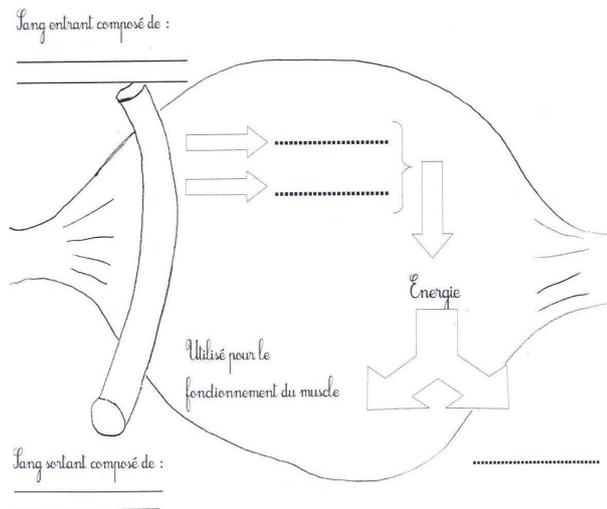
3. A partir des résultats de l'expérience fournis, déterminez si l'hypothèse de l'élève est validée.

4. Emettez une hypothèse quant à quoi peut servir l'énergie qui n'est pas utilisée.

5. A partir du document suivant, déterminez ce que fait la cellule des déchets produits.



6. A partir de toutes les informations recueillies, complétez le schéma bilan suivant :



- J'ai réussi :
- si j'ai su expliquer pourquoi l'hypothèse est validée
 - si j'ai trouvé et indiqué à quoi peut servir l'énergie non utilisée par la cellule
 - si j'ai trouvé et indiqué comment la cellule se débarrasse de ses déchets
 - si j'ai complété convenablement le schéma après correction questions précédentes
 - Si j'ai communiqué dans un français correct et compréhensible

Sposer un problème D4

Emettre une hypothèse D4

relier des informations pour répondre D2

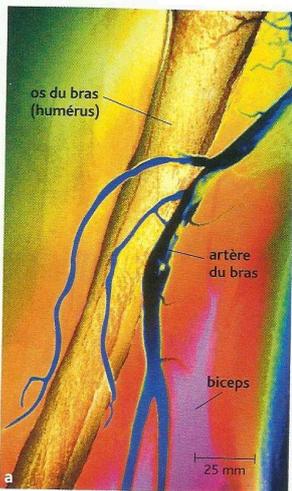
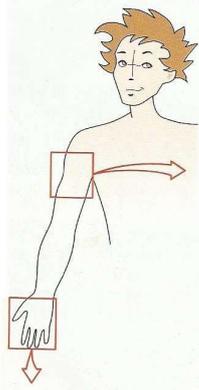
Emettre une hypothèse D4

Exploiter un document D1

rendre compte D1

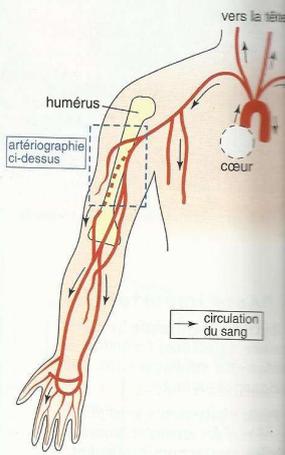
Utiliser un mode de représentation D2

Si l'on comparait la circulation sanguine à un réseau routier, les artères seraient des autoroutes, les artérioles des routes, les capillaires des chemins et des allées.



Une artériographie est une radiographie particulière permettant de bien voir les artères*. Ces dernières sont de gros vaisseaux sanguins qui pénètrent dans les organes. Le sang y circule très rapidement. À l'intérieur d'un organe, les grosses artères se ramifient en artères de plus en plus petites, les artérioles. Ces dernières se ramifient à leur tour en un grand nombre de vaisseaux très fins, les capillaires.

◀ Artériographie du bras.

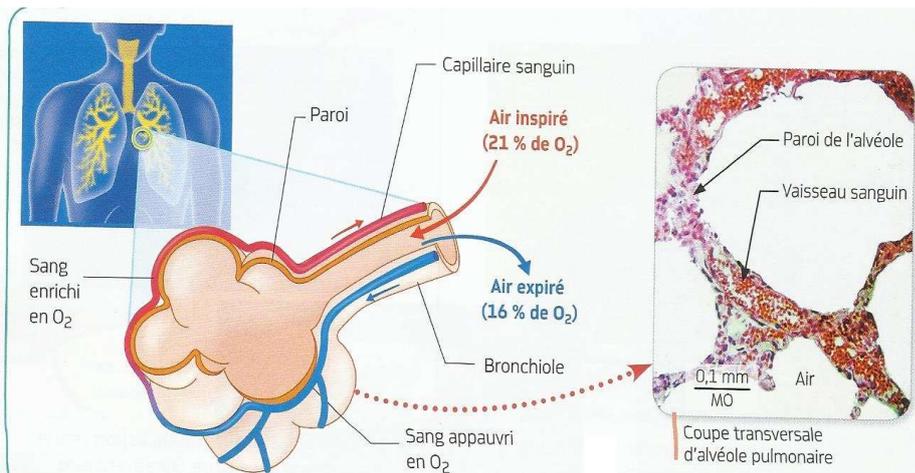


◀ Artériographie de la main.

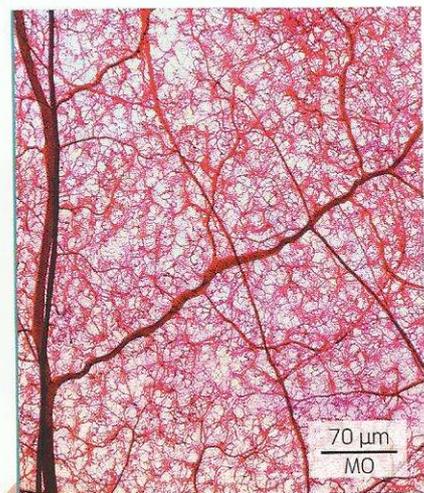


Les capillaires, plus fins que des cheveux !

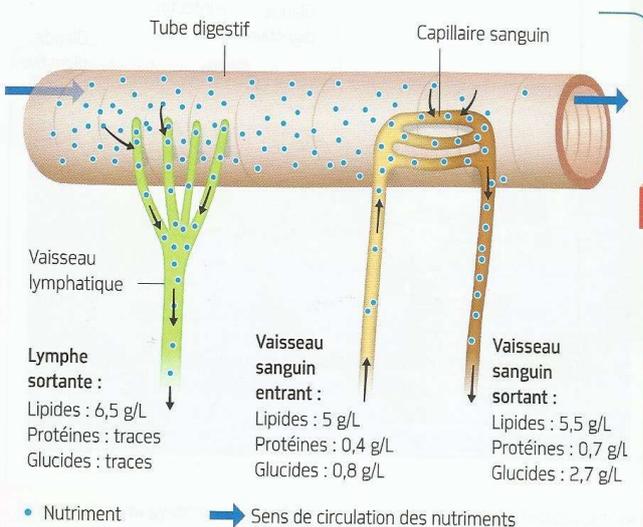
- Le diamètre moyen d'un capillaire est de 7 à 10 μm . (1 μm = 1/1 000^e de mm)
- Un capillaire mesure environ 1 mm de long.
- 1 cm^2 de peau contient environ 3 000 capillaires.
- La longueur de tous les capillaires du corps mis « bout à bout » dépasserait 100 000 km !
- Vitesse du sang : 0,5 mm/s.



1 Les alvéoles pulmonaires : une surface de contact entre l'air et le sang. Les alvéoles sont en contact avec des vaisseaux sanguins très fins, les capillaires. Chez un humain, cette surface de contact est égale à 75 m^2 par poumon soit le tiers de la surface d'un terrain de tennis. L'air et le sang ne sont alors séparés que par la paroi très fine des alvéoles et celle des capillaires.



6 Capillaires sanguins dans l'intestin d'un petit mammifère.



2 L'intestin : une surface de contact entre les nutriments et le sang. Les cellules de la paroi intestinale sont en contact avec des vaisseaux très fins, les vaisseaux lymphatiques et les capillaires sanguins. Cette surface de contact, particulièrement fine, permet le passage des nutriments dans le sang et la lymphe. Chez un humain, elle représente environ 250 m^2 soit la surface d'un terrain de tennis. La circulation lymphatique riche en lipides se déverse dans la circulation sanguine.

2. le transport des nutriments et du dioxygène vers les cellules

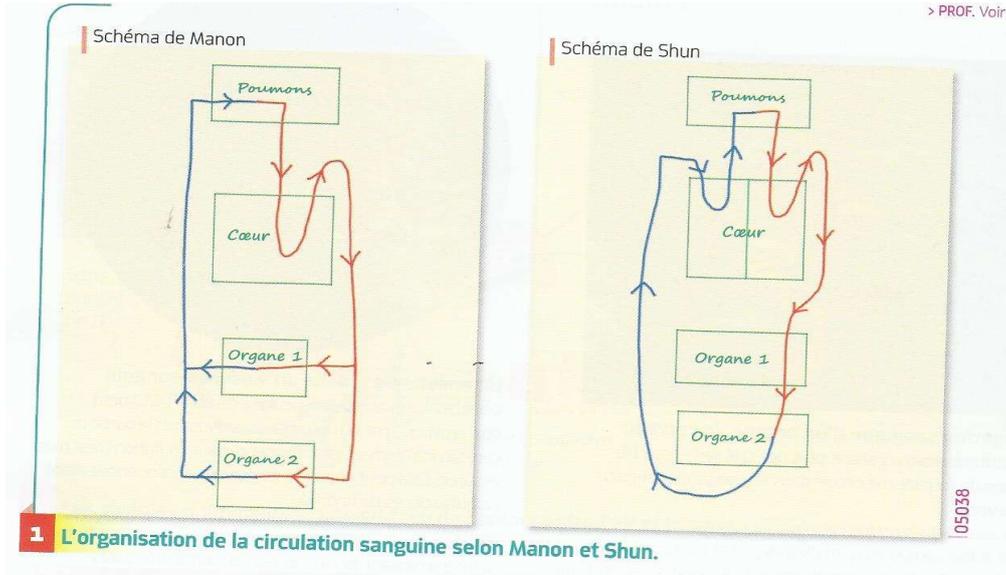
Dioxygène et nutriments doivent arriver dans toutes les cellules de l'organisme. Or on sait que le dioxygène entre dans l'Homme par les alvéoles des poumons et que les nutriments entrent par l'intestin du tube digestif.

1. Déterminez le problème que l'on peut poser	poser un problème D4
2. Émettez une hypothèse.	Émettre une hypothèse D4
3. Déterminez ce que l'on peut faire pour résoudre ce problème	Imaginer un protocole D4
4. À partir des documents de l'annexe, déterminez comment dioxygène et nutriments arrivent jusqu'à toutes les cellules de notre organisme.	Exploiter un document D1
<p>J'ai réussi :</p> <p>si j'ai su poser le problème</p> <p>Si j'ai su émettre une hypothèse</p> <p>Si j'ai su exploiter les documents en déterminant l'organisation des vaisseaux sanguins et en comparant la quantité de dioxygène et de nutriments dans les vaisseaux à l'entrée ou à la sortie de l'intestin et des alvéoles</p> <p>Si j'ai su relier les informations pertinentes pour répondre à un problème</p> <p>Si j'ai su communiqué dans un français correct et compréhensible</p>	<p>relier des informations pour répondre D2</p> <p>rendre compte D1</p>

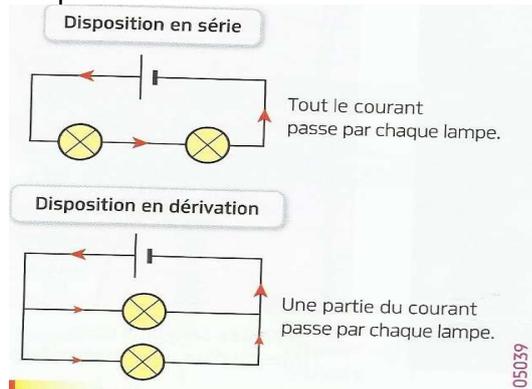


3. le transport des nutriments et du dioxygène vers les cellules

Manon et Shun ont schématisé la circulation sanguine dans le corps humain. Chaque schéma comporte des éléments exacts et des éléments faux.



1. A partir des documents ci-dessous, déterminez les erreurs dans les schémas de la circulation sanguine et appelez votre professeur.



Une analogie* pour comprendre la circulation sanguine. Dans un circuit électrique, le courant électrique peut circuler dans tous les **dipôles***, en une boucle simple : il s'agit d'un circuit en série. Lorsque le circuit présente plusieurs boucles, il s'agit d'un circuit en dérivation.

	Organe 1		Organe 2	
	Sang entrant	Sang sortant	Sang entrant	Sang sortant
Dioxygène (mL/100 mL)	20,4	15,3	20,6	15,5
Glucose (g/L)	1,04	0,98	1,05	0,99

3 Mesure des teneurs sanguines en dioxygène et glucose à l'entrée et à la sortie de deux organes.

DICO SCIENCES

- * **Analogie** : comparaison entre deux choses qui possèdent des points communs.
- * **Dipôle** : composant électrique possédant deux bornes.

2. Manon et Shun n'ont pas la même hypothèse quant à l'organisation du cœur. Imaginez un protocole pour vérifier les hypothèses et appelez votre professeur.

3. Réalisez la coupe transversale du cœur qui vous est fourni et appelez votre professeur. Puis indiquez vos observations.

4. A partir des informations recueillies, réalisez (comme Manon ou Shun) le schéma correct de la circulation sanguine.



- J'ai réussi :
- si j'ai surecueillir les informations pertinentes et expliquer comment est organisé la circulation sanguine
 - Si j'ai su imaginé un protocole logique
 - Si j'ai su réalisé le protocole demandé
 - Si j'ai su réalisé un schéma selon les consignes et représentant la circulation
 - Si j'ai su communiquer dans un français correct et compréhensible

Exploiter un document D1

relier des informations pour répondre D2

Imaginer un protocole D4

Réaliser un protocole D2

utiliser un mode de représentation D2
rendre compte D1

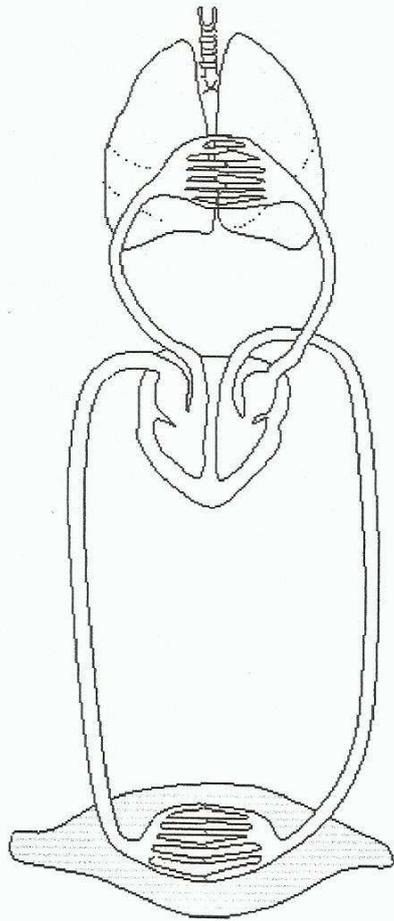
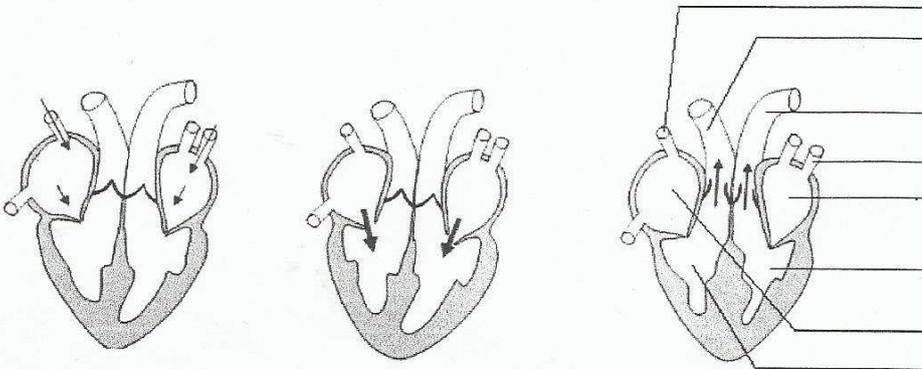


Schéma de la double circulation sanguine

Schéma de la circulation du sang dans le coeur en face ventrale





Radiographie de l'appareil urinaire humain.

Cette radiographie a été obtenue en injectant une substance opaque aux rayons X dans une veine du bras du patient. Cette technique, qui permet d'observer les voies urinaires, montre qu'une substance étrangère au sang se retrouve rapidement dans l'urine. Cette dernière, fabriquée de manière continue dans les reins, s'écoule par les uretères dans la vessie qui sert de réservoir. Le besoin d'uriner survient quand la vessie contient 250 millilitres d'urine.

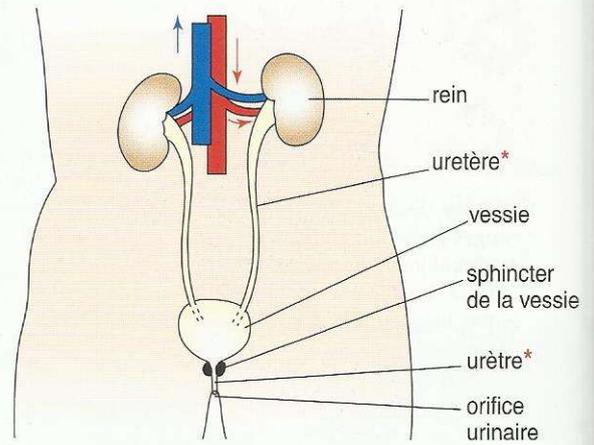
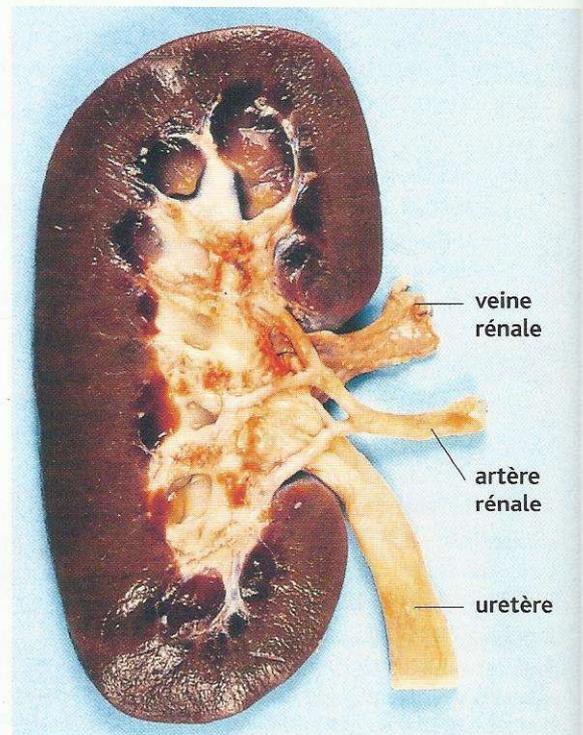


Schéma de l'appareil urinaire de l'homme.



Coupe longitudinale d'un rein de porc.

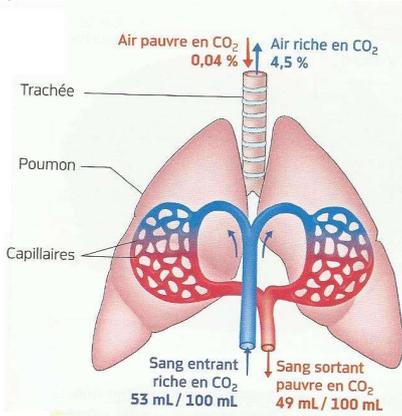
4. L'élimination des déchets

Lorsque les cellules produisent de l'énergie à partir des nutriments et du dioxygène, elles créent des déchets : et Ces déchets sont toxiques pour les cellules, les cellules les rejettent donc dans le sang.

1. Déterminez le problème que l'on peut poser.

2. En ce qui concerne le dioxyde de carbone, émettez une hypothèse quant au lieu de l'élimination de ce déchet dans notre organisme.

3. Exploitez le document suivant afin de vérifier votre hypothèse.



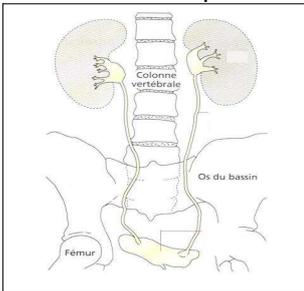
4. En ce qui concerne l'urée, déterminez ce que l'on peut faire pour résoudre ce problème.

5. Document : Composition de l'urine (en g/l)

eau	950
urée	20
Acide urique	0,5

Observez la composition de l'urine et indiquez si cela valide votre hypothèse, indiquez ce qui vous reste à chercher et appelez votre professeur

6. A partir de l'annexe, recherchez et légendez sur le schéma ci-dessous l'organe qui produit l'urine, celui qui le stocke et celui qui l'évacue et légendez les sur le document 1:



7. Conclusion : à partir des informations recueillies, répondez au problème posé

- J'ai réussi :
- si j'ai su poser le problème
- Si j'ai su émettre une hypothèse réaliste
- Si j'ai su saisir des informations
- Si j'ai su réaliser un schéma selon les consignes et représentant la circulation
- J'ai su répondre au problème
- Si j'ai su communiquer dans un français correct et compréhensible



Poser un problème D4

Emettre une hypothèse D4

Exploiter un document D1

relier des informations pour répondre D2

Imaginer un protocole D4

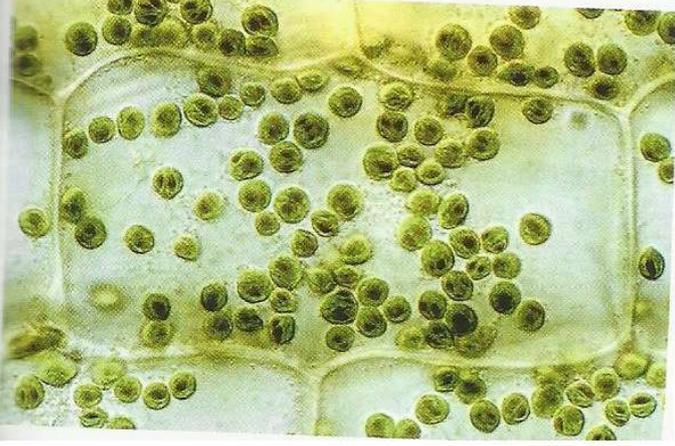
Exploiter un document D1

utiliser un mode de représentation D2

rendre compte D1

ANNEXES

Lumière



Obscurité



Photographie d'observation au microscope de cellule végétale ayant été à la lumière ou à l'obscurité et après un séjour dans l'eau iodée

5. La production de matière organique par les végétaux

Les feuilles des plantes produisent à la lumière à partir de matière uniquement minérale (dioxyde de carbone, eau et sels minéraux) de la matière organique telle que de gros sucres comme l'amidon. Les feuilles comme tous les organes sont constituées de cellules.

1. Déterminez le problème que l'on peut poser.

2. Imaginez ce que l'on peut faire pour répondre à ce problème.

3. Après observation entre lame et lamelle avec une goutte d'eau d'une feuille d'élodée au microscope appelez votre professeur.

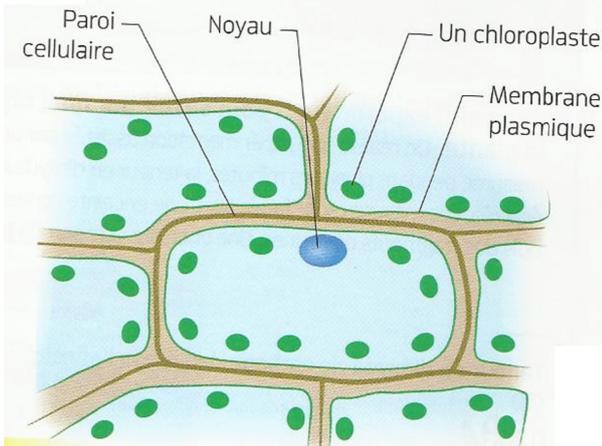
4. A partir des documents suivants, déterminez comment se nomment les compartiments contenant de la chlorophylle dans les cellules et réalisez le dessin titré et légendé de votre observation.

Poser un problème D4

imaginer un protocole D4

réaliser un protocole D2

Exploiter un document D1
utiliser un mode de représentation D2



Organisation d'une feuille d'élodée à l'échelle cellulaire.

Dans un **organe***, il existe de nombreuses cellules de types différents. Celles qui ont les mêmes caractéristiques constituent un **tissu***. Les cellules végétales sont délimitées par une paroi cellulaire rigide. Dans les organes verts, leur cytoplasme renferme de nombreux petits « compartiments » verts, les chloroplastes.

DICO SCIENCES

- * **Amidon** : substance constituant la matière organique, qui appartient à la famille des glucides (sucres).
- * **Organe** : ensemble bien délimité de plusieurs tissus.
- * **Photosynthèse** : production de matière organique par une plante placée à la lumière.
- * **Tissu** : ensemble de cellules qui ont la même organisation et la même fonction.

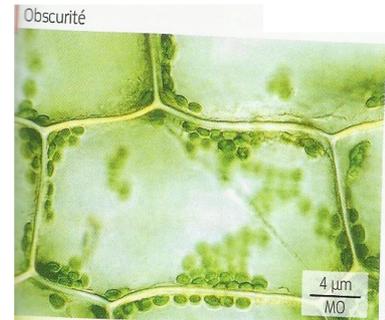
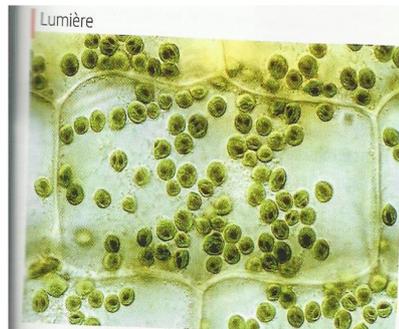
5. A partir de l'expérience ci-dessous :

EXPÉRIENCE

L'élodée du Canada est un végétal aquatique. Ses feuilles, particulièrement fines, constituent un matériel de choix pour observer leur structure au microscope.

Protocole

- Placer une élodée du Canada à l'obscurité et une autre plusieurs heures à la lumière.
- Couper avec des ciseaux une fine feuille de chaque élodée du Canada.
- Déposer chaque feuille sur une lame.
- Ajouter une goutte d'eau sur chaque préparation puis les recouvrir d'une lamelle.
- Observer les préparations au microscope.
- Refaire les mêmes préparations après avoir laissé les feuilles 5 minutes dans de l'eau iodée.



Photographie d'observation au microscope de cellule végétale ayant été à la lumière ou à l'obscurité et après un séjour dans l'eau iodée

Exploiter un document D1

interpréter D4
rendre compte D1

a. donnez les résultats de l'expérience

b. interprétez c'est à dire répondez au problème posé.

NB : L'eau iodée colore spécifiquement l'amidon, grosse molécule de glucide en violet noir



J'ai réussi :

si j'ai su poser le problème

si j'ai su émettre une hypothèse réaliste

si j'ai su observer au microscope selon les consignes

si j'ai su réaliser un dessin titré et légendé selon les consignes d'une cellule chlorophyllienne à la lumière

J'ai su interpréter les résultats d'expérience afin d'en déduire le lieu de production de la matière organique dans les cellules

si j'ai su communiquer dans un français correct et compréhensible

6. Absorption des matières minérales par la plante

La plante pour pouvoir produire de la matière organique par photosynthèse absorbe du dioxyde de carbone par ses feuilles et l'eau, les sels minéraux par ses racines. Or les racines et les feuilles sont des organes constitués de cellules.

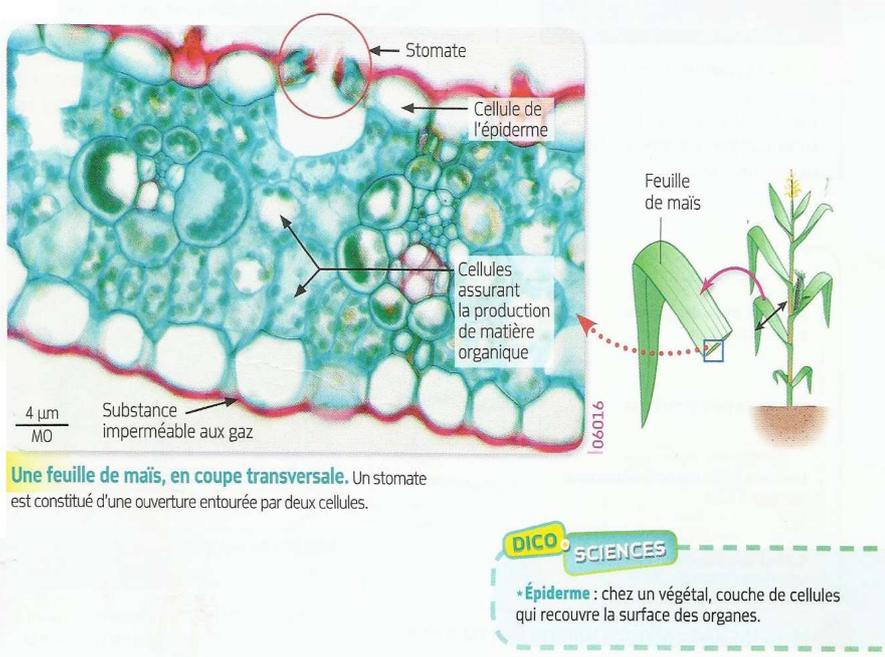
1. Déterminez le problème que l'on peut poser.

2. Imaginez ce que l'on peut faire pour répondre à ce problème.

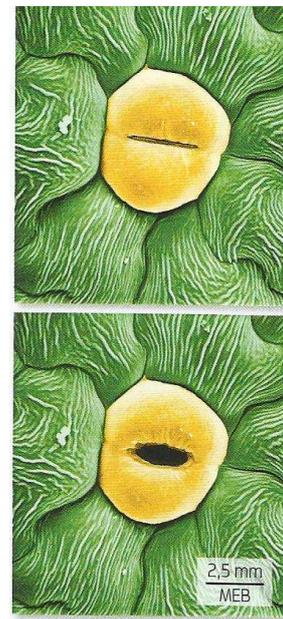
3. Réalisez le protocole suivant :

- coupez dans la feuille fournie
- à l'aide d'une pince fine, prélevez une couche très fine de la peau en commençant à l'endroit de l'incision
- déposez le fragment sur une lame
- ajoutez de l'eau
- recouvrez d'une lamelle et appelez votre professeur
- observez au microscope et appelez votre professeur

4. A partir des documents suivants, indiquez ce que vous constatez et déduisez-en le lieu d'entrée du dioxyde de carbone dans la feuille.



Une feuille de maïs, en coupe transversale. Un stomate est constitué d'une ouverture entourée par deux cellules.



2- Aspect du même stomate à deux moments de la journée.



J'ai réussi :

- si j'ai su poser le problème
- Si j'ai su imaginer un protocole
- Si j'ai su réaliser un protocole
- Si j'ai su observer au microscope selon les consignes
- Si j'ai su saisir des informations pertinentes
- J'ai su relier les informations afin d'expliquer comment la feuille absorbe le dioxyde de carbone
- Si j'ai su communiquer dans un français correct et compréhensible

Poser un problème D4

imaginer un protocole D4

réaliser un protocole D2

Exploiter un document D1

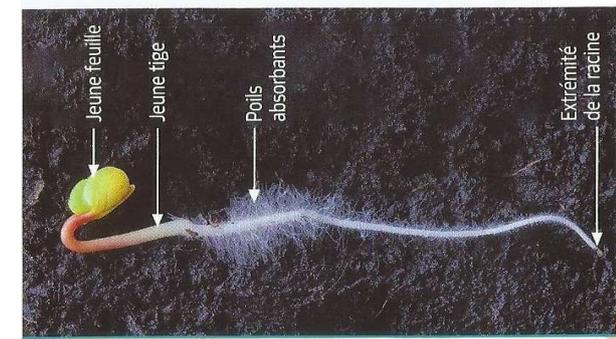
interpréter D4

rendre compte D1

EXERCICE

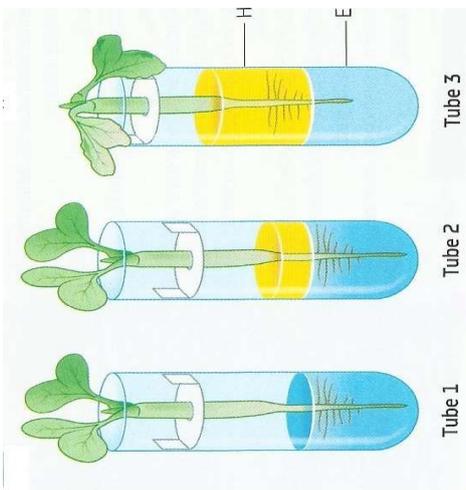
A partir de l'exploitation des documents suivants, déterminez quelles sont les cellules de quel organe qui absorbent l'eau et les sels minéraux.

NB : l'huile est un agent qui rend les choses imperméables, l'eau ne peut donc pas passer.



1 Une jeune plante.

Lors de la germination, une jeune plante, appelée plantule, se développe à partir d'une graine. En quelques jours, une zone de la racine se couvre de poils absorbants.



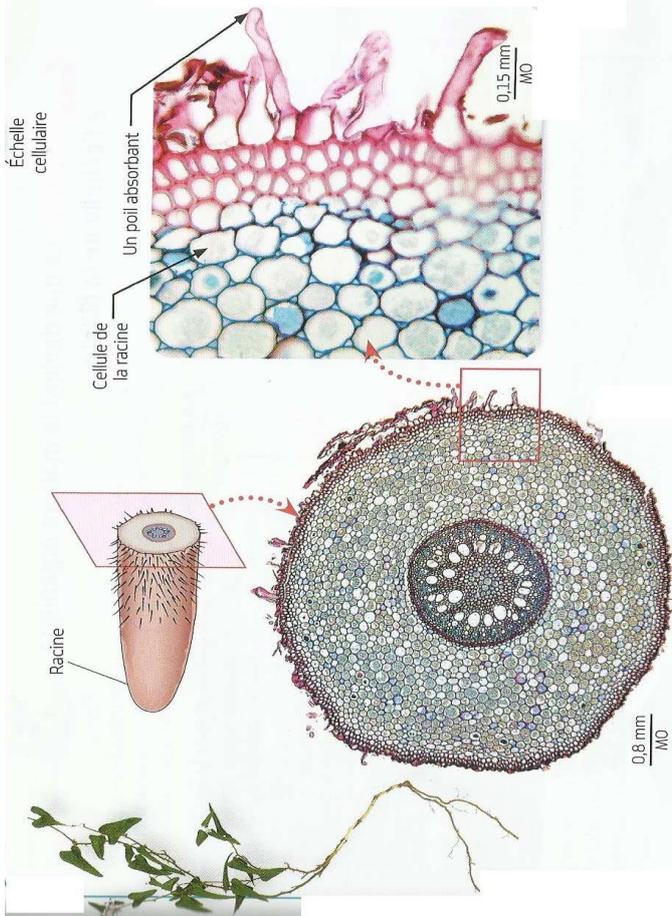
2 Mise en évidence du lieu de prélèvement de l'eau et de sels minéraux par une jeune plante. Le flétrissement* est manque d'eau. Les sels minéraux étant dissous* dans l'eau, une plante prélève de l'eau également des sels minéraux.

H : huile E: eau

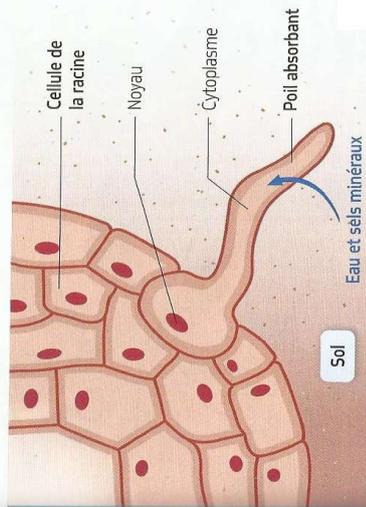


Longueur totale des racines mises bout à bout	622 km
Nombre de poils absorbants	14 milliards
Longueur totale des poils absorbants mis bout à bout	10 620 km
Surface de contact entre les poils absorbants et le sol	400 m ²

3 Quelques caractéristiques racinaires d'un plant de seigle.



4 Une racine d'un jeune plant de seigle, en coupe transversale.



5 Croquis d'interprétation d'une racine au niveau d'un poil absorbant.

DICO SCIENCES

- **Dissous dans l'eau** : se dit d'une substance présente dans l'eau mais non visible.
- **Flétrissement** : perte de rigidité des organes d'une plante, suite à un manque d'eau.

7. Devenir de la matière organique dans les cellules

La plante produit de la matière organique par photosynthèse dans les chloroplastes des cellules chlorophylliennes. Or la matière organique est source d'énergie.

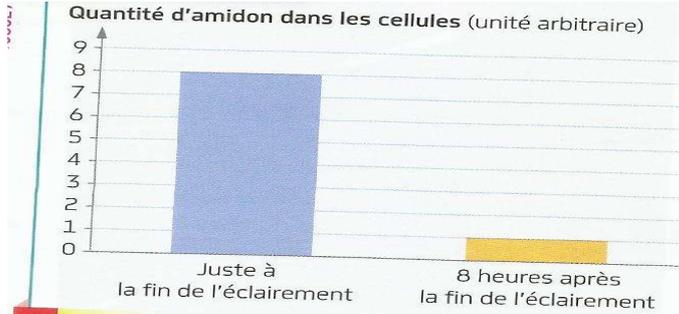
1. Déterminez le problème que l'on peut poser.

Poser un problème D4

2. Imaginez ce que l'on peut faire pour répondre à ce problème.

imaginer un protocole D4

3. On a mesuré la quantité d'amidon, molécule organique dans les cellules chlorophylliennes juste après avoir éclairé une plante et 8 heures après sa mise à l'obscurité. Voici les résultats :



4 Teneur en amidon de cellules de feuilles. Un plant de pomme de terre a été éclairé plusieurs heures. On mesure la quantité d'amidon dans les cellules de ses feuilles à deux moments : juste à la fin de l'éclairement ou 8 h après.

analyser un graphique D2

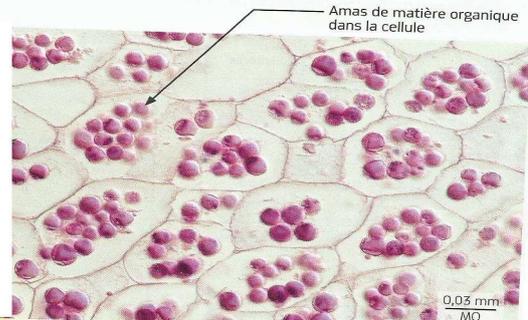
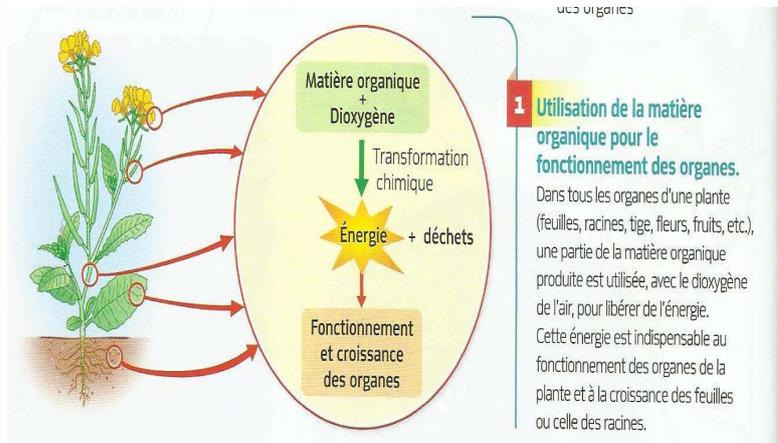
a. indiquez ce que vous constatez.

b. expliquez ce qui s'est passé.

c. émettez une hypothèse expliquant ce qu'est devenue la matière organique.

Emettre une hypothèse D4
i

4. A partir des documents suivants, déterminez le devenir de la matière organique.



Stockage d'une autre forme de matière organique dans des graines.
Le ricin commun se reproduit grâce à des graines, toxiques, contenues dans ses fruits. Les cellules de la graine de ricin contiennent des réserves de matière organique, notamment des **protéines***. Ces réserves sont utilisées lors de la germination.

s'informer D1
rendre compte D1



J'ai réussi :

- si j'ai su poser le problème
- Si j'ai su analyser un graphique
- Si j'ai su analyser un graphique
- Si j'ai su saisir des informations pertinentes
- Si j'ai su rendre compte du devenir de la matière organique
- Si j'ai su communiquer dans un français correct et compréhensible

8. La circulation de matière dans la plante

La matière organique produite par la photosynthèse dans les cellules chlorophylliennes qui rejoint les autres cellules forme la sève élaborée. L'eau et les sels minéraux absorbés par les racines et nécessaires pour la photosynthèse des cellules chlorophylliennes forme la sève brute. La plante assure au sein de la tige, constituée de différentes cellules, la circulation des deux sèves.

1. Déterminez le problème que l'on peut poser.
2. Imaginez ce que l'on peut faire pour répondre à ce problème.
3. Réalisez le protocole suivant :

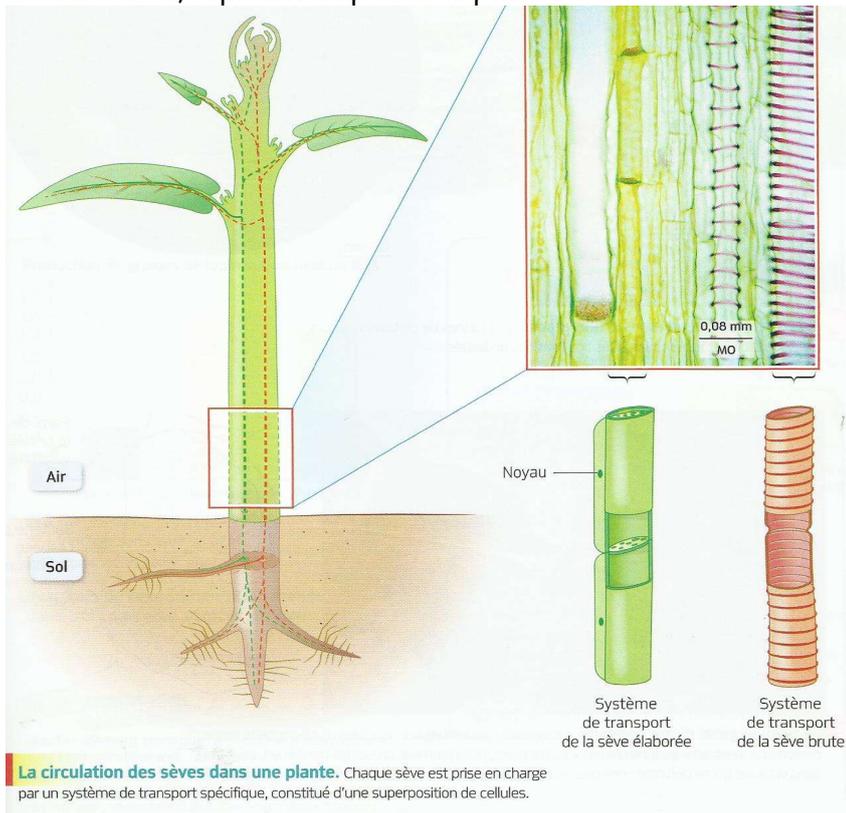
Placez une tige de céleri pendant quelques jours dans un récipient contenant de l'eau colorée.
Coupez un morceau de tige de 1 cm de longueur
Récupérez les fibres colorées et retirez une fibre colorée à partir d'une pince
Déposez la fibre sur une lame et dilacérez (dissociez les éléments qui la constituent) la avec une aiguille
Ajoutez une goutte d'eau et la lamelle
Appelez votre professeur
Observez au microscope
Appelez votre professeur une fois l'observation nette au 2ème objectif

Poser un problème D4

imaginer un protocole D4

réaliser un protocole D2
Utiliser un microscope D2

4. A partir des documents suivants, répondez au problème posé.

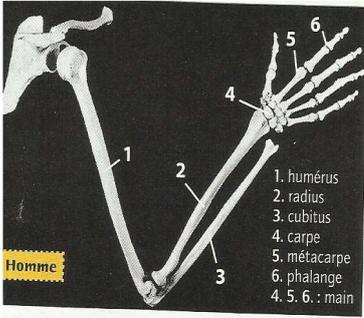


s'informer D1
rendre compte D1



- J'ai réussi :
- si j'ai su poser le problème
 - Si j'ai su imaginer un protocole
 - Si j'ai su réaliser le protocole
 - Si j'ai su utiliser le microscope
 - Si j'ai su saisir des informations pertinentes
 - Si j'ai su rendre compte de l'organisation de la circulation de la matière dans la plante
 - Si j'ai su communiquer dans un français correct et compréhensible

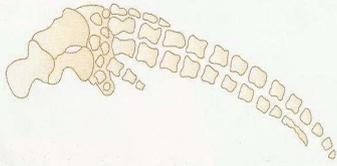
ANNEXES



Homme



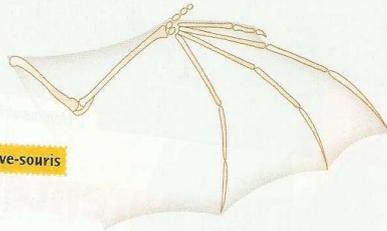
Taupe



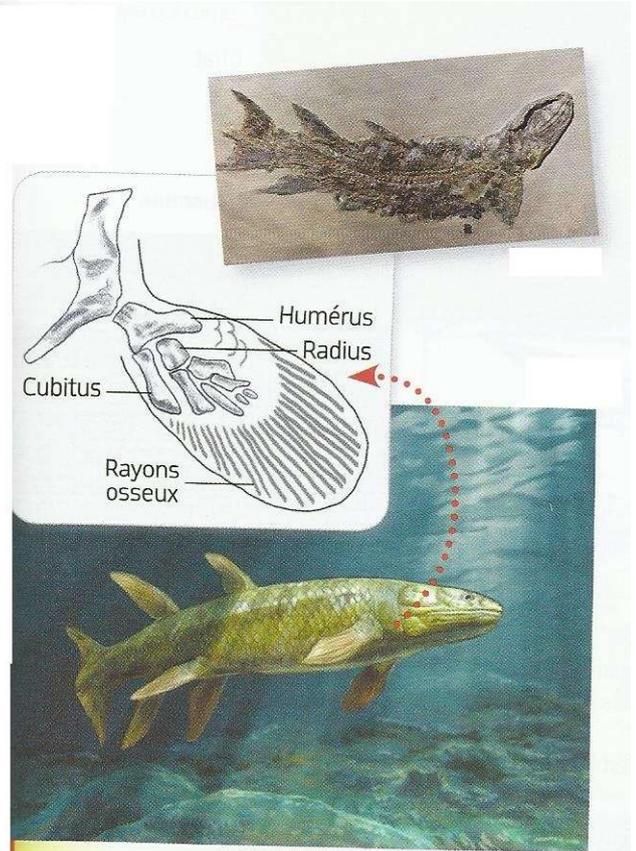
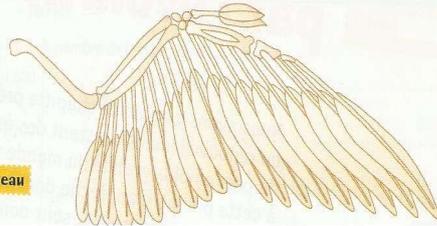
Dauphin



Chauve-souris



Oiseau



Fossile et reconstitution d'*Eusthenopteron*.

Ce poisson, connu uniquement à l'état de fossile, vivait il y a environ 385 millions d'années. C'est un des plus vieux fossiles chez lequel le membre est relié au reste du squelette par un seul os, l'humérus. Cependant, il ne possède aucun doigt. Toutes les espèces dont le membre est relié au squelette par un seul os appartiennent au groupe des Sarcoptérygiens.

9. Origine des caractères des êtres vivants

Van Baer, embryologiste du XIXème siècle, ayant oublié d'étiqueter les flacons contenant les embryons de vertébrés n'a plus été capable de les identifier par la suite une fois ces flacons mélangés. Il a ainsi pu réaliser une observation.

1. Déterminez quelle observation il a pu faire en ce qui concerne les embryons

S'informer D1

2. Afin d'être tout à fait d'accord avec Van Baer sur ce constat, étudiez le squelette des membres antérieurs de différents vertébrés et indiquez ce que vous constatez au niveau du plan d'organisation, c'est à dire au niveau du plan d'architecture.

s'informer D1

Van Baer a donc ensuite tout naturellement posé le problème d'expliquer ces ressemblances. Van Baer a émis une hypothèse.

3. Retrouvez cette hypothèse en expliquant pourquoi et appelez votre professeur.

émettre une hypothèse D4

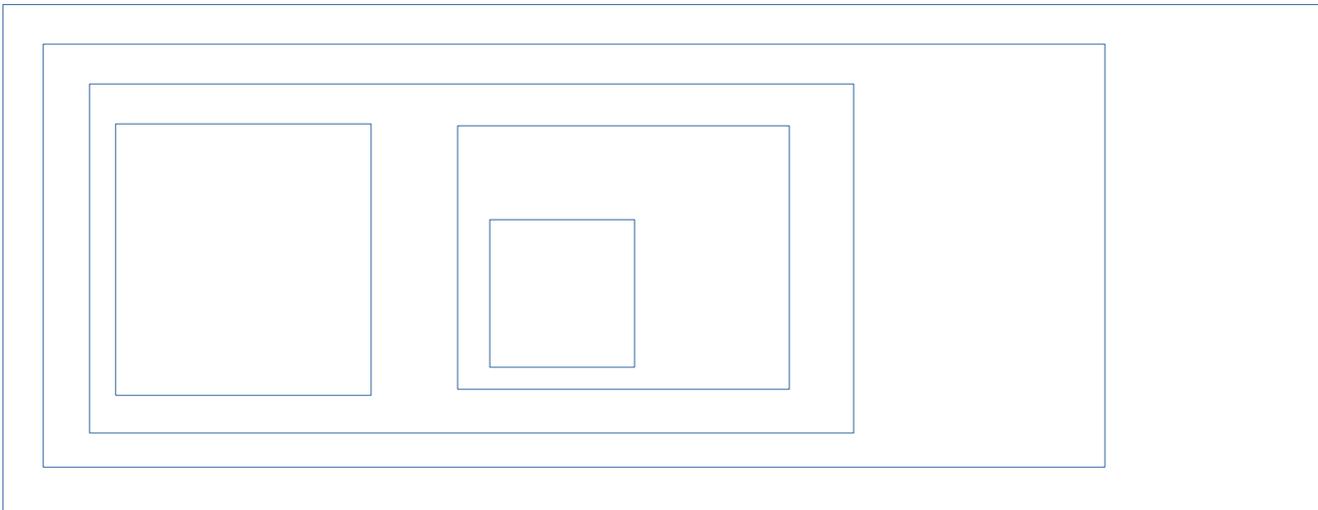
4. Complétez, dans le tableau suivant, la colonne concernant l'Eusthenopteron à partir des informations qui vous sont fournies en annexes.

s'informer D1

	lombric	carpe	mésange	poule	chimpanzé	homme	Eusthenopteron
1. bouche	x	x	x	x	x	x	
2. vertèbre		x	x	x	x	x	
3. membre			x	x	x	x	
4. plume			x	x			
5. poils					x	x	
6. bipédie exclusive						x	

5. A partir du tableau précédent, légendez la classification emboîtée suivante et placez y ensuite les animaux étudiés.

utiliser une classification emboîtée D2



6. On présente toujours plus de caractères communs avec un proche parent qu'avec un parent éloigné.

raisonner D4

a. D'après cela, expliquez qui est le plus proche cousin de l'Homme.

b. Deux élèves ont imaginé un arbre de parenté ou arbre phylogénétique avec les animaux cités. Indiquez en justifiant quel est l'arbre le plus probable :

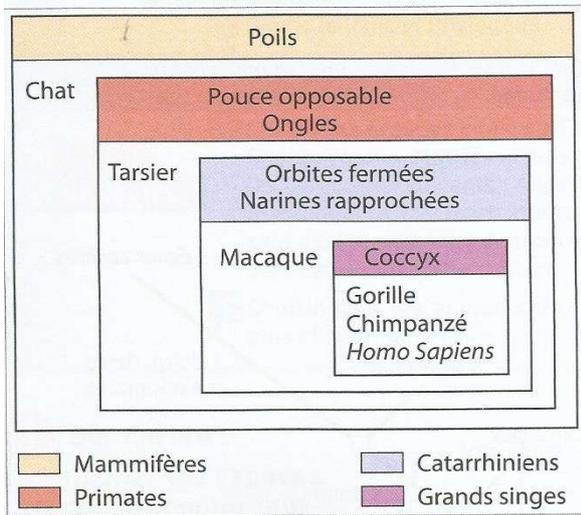
lombric carpe mésange poule chimpanzé Homme

lombric carpe mésange poule chimpanzé Homme

utiliser un arbre phylogénétique D2

Eusthénopteron

Eusthénopteron



Doc. 1 Classification (obtenue avec Phylogène) de six espèces du groupe des vertébrés, dont l'espèce humaine.

	Homo sapiens	Chimpanzé	Gorille
Homo sapiens	0 %	1,45 %	1,51 %
Chimpanzé	1,45 %	0 %	1,57 %
Gorille	1,51 %	1,57 %	0 %

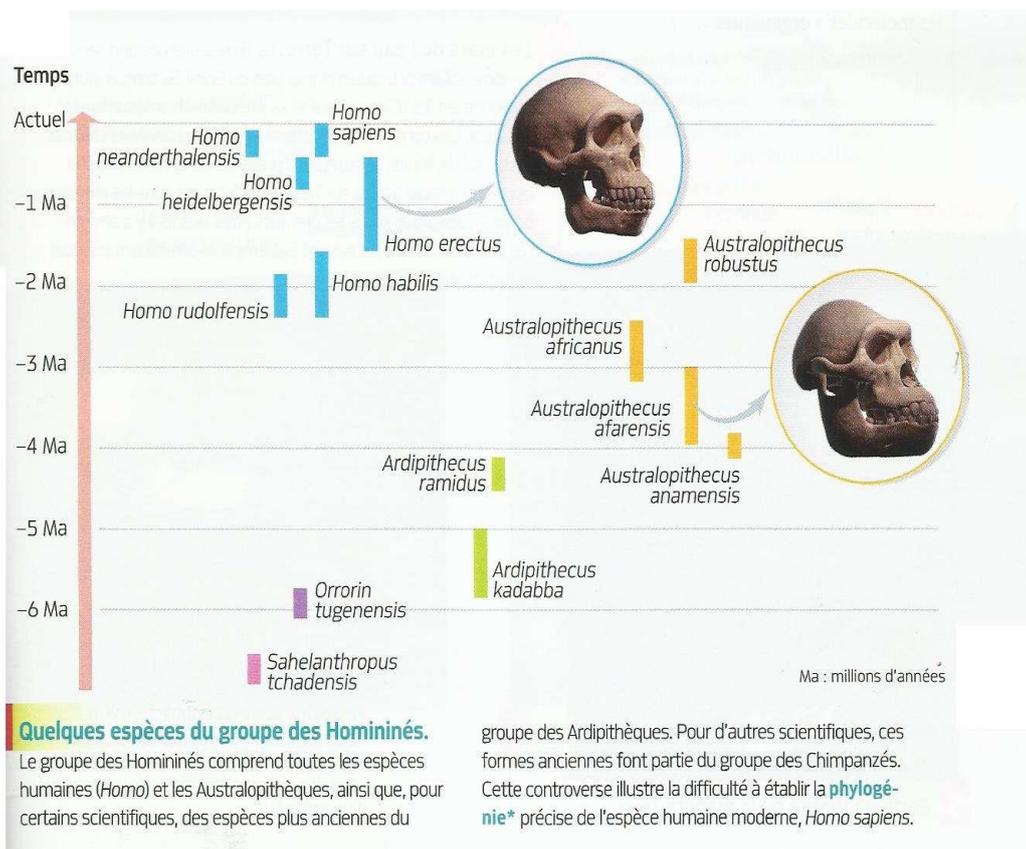
Doc. 2 Pourcentage de différences entre des portions d'ADN comparables chez trois espèces de grands singes. Plus il est faible, plus les espèces sont apparentées.



Doc. 3 Un tarsier. Ce mammifère est le plus petit des primates. Il possède, comme l'être humain, des ongles et un pouce opposable.

	Caractéristiques	Fossile
Selam (<i>Australopithecus afarensis</i>)	<ul style="list-style-type: none"> Âge : - 4,5 Ma à - 2 Ma Membres inférieurs adaptés à une bipédie prolongée et omoplates permettant aussi un mode de déplacement arboricole Volume crânien : 330 cm³ 	Squelette presque complet d'un enfant âgé de 3 ans trouvé en Éthiopie. 
Homme de Denisova (pas de nom d'espèce)	<ul style="list-style-type: none"> Âge : - 1 Ma à - 40 000 ans 	Des phalanges de doigt et d'orteil, une molaire trouvés en Sibérie. Des analyses ADN ont pu être effectuées sur ces fossiles. 
Homme de Néandertal (<i>Homo neanderthalensis</i>)	<ul style="list-style-type: none"> Âge : - 250 000 à - 28 000 ans Bipédie Volume crânien : 1300 à 1700 cm³ Maîtrise du feu et de l'art 	De nombreux squelettes trouvés en Europe et en Asie occidentale. 

Doc. 4 Quelques fossiles rattachés au groupe des humains.



10. L'évolution de l'espèce humaine

Toutes les espèces actuelles et fossiles partagent des ancêtres communs et sont plus ou moins apparentées. L'espèce humaine (*Homo sapiens*) est une espèce parmi les autres.

1. Quel est le problème que l'on peut poser ?

Poser un problème D4

2. Que peut-on faire pour résoudre ce problème ?

imaginer un protocole

3. A partir des documents de l'annexe, complétez l'arbre de parenté ci-dessous et replacez-y les innovations évolutives (caractères nouveaux).

utiliser une classification emboîtée D2

4. A partir des documents de l'annexe :

a. expliquez les difficultés à établir des relations de parenté au sein du groupe des humains

utiliser un arbre phylogénétique D2

b. Démontrez que l'affirmation « l'Homme descend du singe » est fausse.



J'ai réussi :

si j'ai su poser un problème

Si j'ai su utiliser une classification emboîtée

Si j'ai su lire un arbre phylogénétique

Si j'ai su saisir des informations pertinentes

Si j'ai su rendre compte des liens de parenté entre l'Homme et les autres êtres vivants

Si j'ai su communiquer dans un français correct et compréhensible

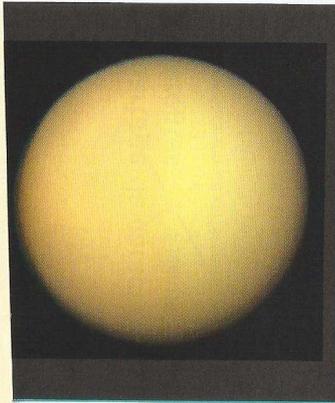
s'informer D1

Raisonner D4
rendre compte
D1

11. A la recherche d'autres formes de vie TACHE COMPLEXE

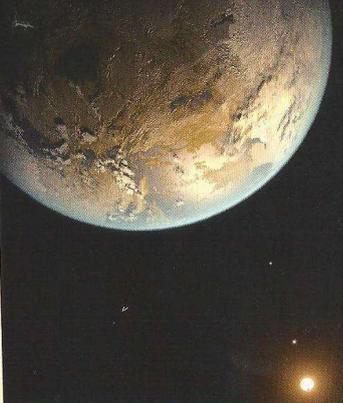
Vous êtes scientifique travaillant sur la possibilité d'une vie extraterrestre. Une nouvelle sonde spatiale doit être lancée pour rechercher des formes de vie extraterrestre. L'agence spatiale vous demande vers quel objet céleste l'envoyer. Justifiez vers quel objet céleste parmi ceux proposés vous enverriez la sonde.

TITAN
 Localisation : 16^e satellite naturel de Saturne (6^e planète du système solaire)
 Présence d'eau : solide
 Composition de l'atmosphère : N₂ (90 %), CH₄ (10 %)
 Température moyenne : -183 °C | incompatible avec la présence d'eau liquide
 Pression atmosphérique : 1,5 bar



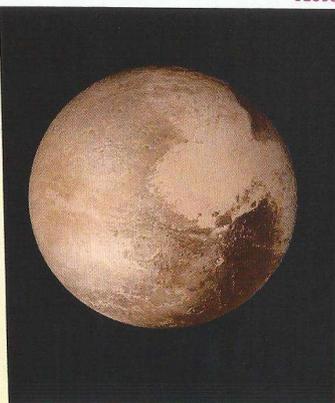
5 Carte d'identité du satellite * Titan.

KEPLER 186f
 Localisation : en dehors du système solaire, à environ 500 années-lumière* de la Terre
 Présence d'eau : liquide possible
 Composition de l'atmosphère : présence non certaine
 Température moyenne : inconnue
 Pression atmosphérique : inconnue



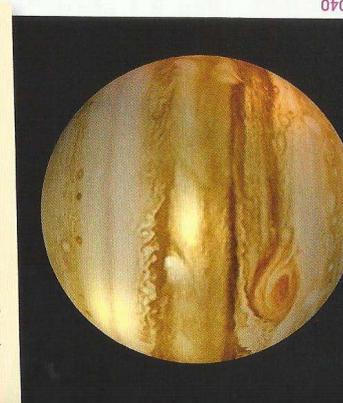
7 Carte d'identité de la planète Kepler 186f. Il n'existe aucune photo de la planète Kepler 186f car elle est située trop loin de la Terre. Cette illustration correspond à une vue d'artiste.

PLUTON
 Localisation : à la limite du système solaire
 Présence d'eau : solide
 Composition de l'atmosphère : N₂ (90 %), CO (10 %)
 Température moyenne : -223 °C | incompatible avec la présence d'eau liquide
 Pression atmosphérique : 0,015 bar



4 Carte d'identité de la planète naine Pluton.

JUPITER
 Localisation : 5^e planète du système solaire
 Présence d'eau : solide et gaz
 Composition de l'atmosphère : H₂ (90 %), He (10 %),
 Trace de vapeur d'eau
 Température moyenne : -167 °C | incompatible avec la présence d'eau liquide
 Pression atmosphérique : 20 à 200 000 bars



6 Carte d'identité de la planète Jupiter.



2 Les états de l'eau sur Terre. La Terre a une position dans le système solaire ni trop loin ni trop près du Soleil. Sa température moyenne est 15 °C en surface et sa pression atmosphérique* est 1 bar. Ces conditions permettent à l'eau d'exister sous ses trois états : solide, liquide et gazeux. La présence de cette eau liquide est indispensable à la vie sur Terre. En effet, c'est dans les premiers océans que sont apparus les premiers êtres vivants il y a environ 3,8 milliards d'années. L'eau est également le constituant principal des êtres vivants.

DICO SCIENCES

- * Année-lumière : distance parcourue par la lumière en une année.
- * Exobiologiste : scientifique qui participe à la recherche de vie extraterrestre.
- * Pression atmosphérique : force, par unité de surface, exercée sur un objet par les gaz de l'atmosphère, généralement exprimée en bar.
- * Satellite : corps céleste tournant autour d'une planète.

1 La recherche de vie ailleurs que sur Terre.
 Mais quel type de vie cherchons-t-on ? Et tout d'abord, qu'est-ce que la vie ? Seront considérés comme vivant a minima, des systèmes ouverts (recevant donc matière et énergie) capables de s'auto-reproduire et d'évoluer [...]. Dans une première approche, les **exobiologistes*** utilisent la vie terrestre comme référence et limitent leurs recherches à une vie utilisant ses ingrédients de base, à savoir l'eau et les molécules « organiques ».

André Bach, « L'exobiologie à la recherche d'une seconde genèse », La lettre de l'Association aéronautique astronomique de France, n. 6, 2010.

TERRE
 Localisation : 3^e planète du système solaire
 Présence d'eau : liquide, solide et gaz
 Composition de l'atmosphère : N₂ (78 %), O₂ (21 %)
 Température moyenne : 15 °C
 Pression atmosphérique : 1 bar



3 Carte d'identité de la planète Terre.

12. Les transformations liées à la puberté

A partir de la puberté, garçon et fille se transforment et peuvent transmettre la vie.

1. Quel problème cela soulève-t-il ?

Pb :

2. Comment peut-on résoudre ce problème ?

3. On définit les caractères sexuels primaires comme les organes reproducteurs et les caractères sexuels secondaires comme les caractéristiques physiques spécifiques à chaque sexe (en dehors des organes reproducteurs). D'après cela, à partir de l'écoute du DVD et de la lecture du livre p120 et 121, complétez le tableau suivant :

	filles	garçon
Caractères sexuels primaires (déterminez quels sont les organes de l'appareil reproducteur)		
Caractères sexuels secondaires		

4. Recherchez quels sont les signes extérieurs qui indiquent que les organes sexuels commencent à fonctionner

5. Indiquez pourquoi l'on dit que la puberté est plus précoce chez les filles que chez les garçons.

6. Conclusion: répondez au problème posé



J'ai réussi si :

- j'ai réussi à imaginer un protocole
- j'ai su m'informer
- j'ai répondu au problème en utilisant les informations
- je me suis exprimé dans un français correct et compréhensible

Poser un problème D4

Imaginer un protocole D4

s'informer D1

s'informer D1

s'informer D1

rendre compte D1

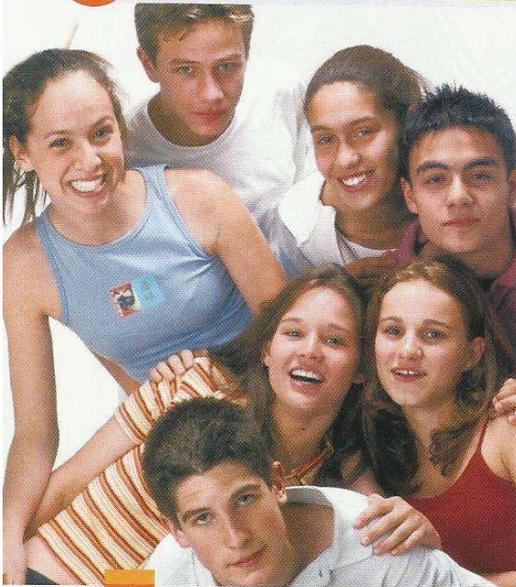
Activité 1

Des transformations à la puberté

La puberté, qui marque le passage de l'enfance à l'âge adulte, se caractérise par une série de transformations qui mettent plusieurs années à s'accomplir.

- **Quelles sont les transformations liées à la puberté ?**

A Les grands changements de la puberté



DOC
1

De grandes transformations physiques et des modifications du comportement caractérisent l'adolescence.

- Dès la naissance, un garçon et une fille se distinguent par leurs organes génitaux. Ces différences, qui portent sur les organes reproducteurs, sont appelées **caractères sexuels primaires**.

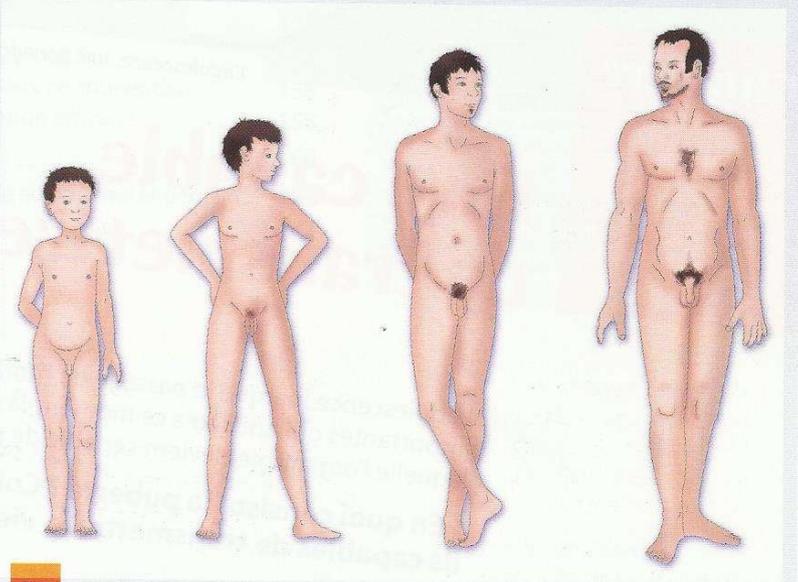
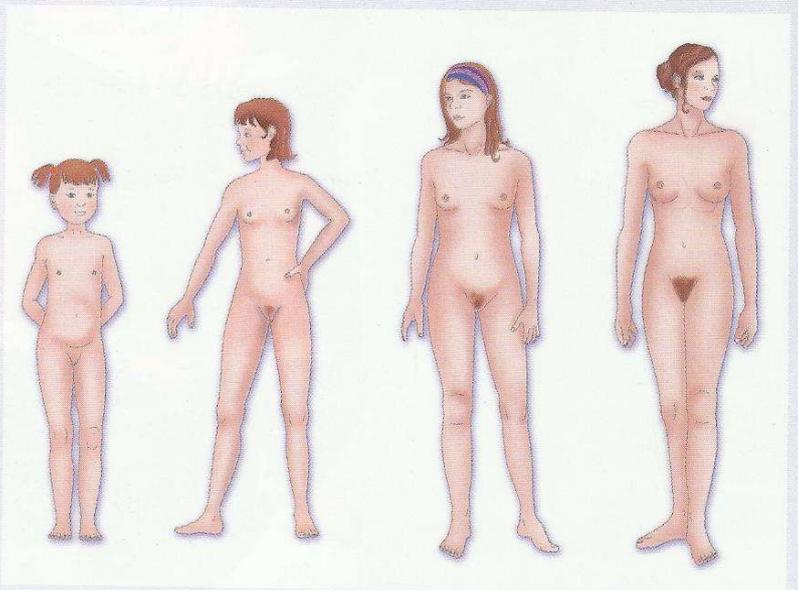
- Au cours de la **puberté**, des modifications physiques spécifiques à chaque sexe apparaissent. Ces modifications physiques constituent les **caractères sexuels secondaires** :

- la fille se féminise (apparition des seins, élargissement du bassin, affinement de la taille...)

- le garçon se virilise (apparition de la barbe, mue de la voix, élargissement des épaules, développement de la musculature...).

DOC
2

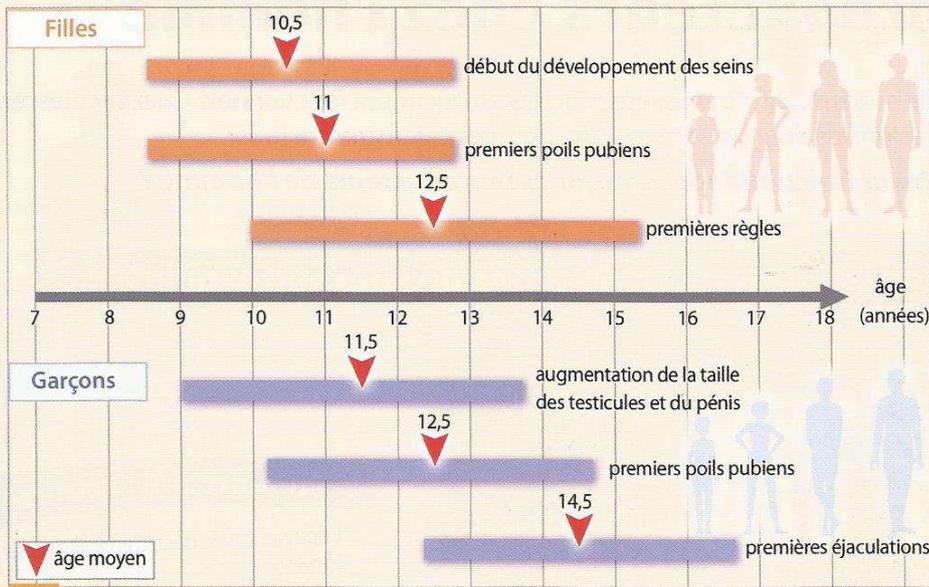
Qu'appelle-t-on caractères sexuels secondaires ?



DOC
3

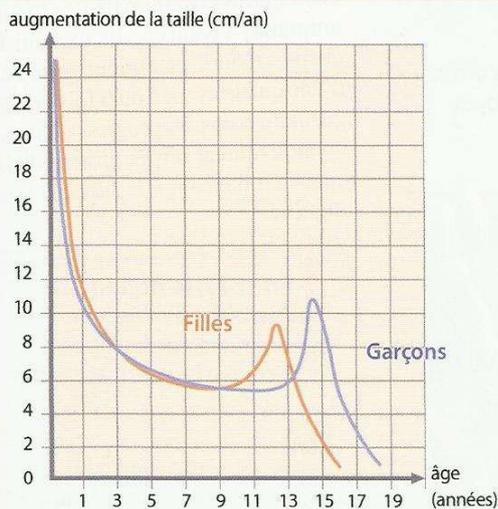
Les transformations du corps que l'on observe à l'adolescence permettent de passer progressivement de l'enfance à l'âge adulte.

B L'adolescent devient capable de transmettre la vie



Les bandes colorées indiquent la période pendant laquelle les différents caractères apparaissent chez la majorité des adolescents. L'âge du début de ces transformations et leur durée varient énormément d'un adolescent à l'autre.

DOC 4 Des modifications de l'organisme à la période pubertaire.



DOC 5 La vitesse de croissance des filles et des garçons.

- Des signes témoignent que des **transformations physiologiques** se produisent à l'intérieur du corps à partir de la puberté. Ces signes montrent que l'adolescent devient capable de transmettre la vie.
- Chez la jeune fille, les premières règles apparaissent. Il s'agit d'un écoulement de sang qui se produit en moyenne tous les 28 jours et qui dure de 3 à 5 jours. Au début, les règles sont souvent irrégulières.
- Chez le jeune homme, les premières éjaculations se produisent. Ce sont des émissions de sperme (liquide blanchâtre) par l'extrémité du pénis. Elles surviennent souvent spontanément au cours du sommeil.

DOC 6 Des manifestations visibles qui témoignent que les organes génitaux deviennent fonctionnels.

Lexique

- **Puberté** : période de la vie où l'individu acquiert la capacité de se reproduire. Elle se caractérise par des transformations physiques et physiologiques.
- **Transformations physiologiques** : transformations qui concernent le fonctionnement des organes.

Pistes de travail

1. Nommez les transformations physiques qui se produisent à la puberté chez une fille et celles qui se produisent chez un garçon (DOC 1 à 3).
 2. Pourquoi peut-on dire que la puberté est en général plus précoce chez les filles que chez les garçons (DOC 4 et 5) ?
 3. Quels signes extérieurs indiquent que les organes reproducteurs commencent à fonctionner (DOC 6) ?
- Pour conclure**, résumez en une phrase les transformations qui se produisent au cours de la puberté et qui rendent l'individu apte à se reproduire.

Compétences • 1 à 3 : S'informer.

Le fonctionnement des organes reproducteurs chez l'homme

Durant la puberté, les organes reproducteurs deviennent fonctionnels. Chez l'adolescent, des émissions de sperme sont le signe qu'il peut transmettre la vie.

- **Comment fonctionnent les organes reproducteurs de l'homme ?**

A Dans le sperme, des centaines de millions de spermatozoïdes

Activités pratiques

- Utiliser une lame mince du commerce avec des spermatozoïdes colorés ou se procurer, dans un centre d'insémination artificielle, du sperme congelé de taureau pour observer des spermatozoïdes vivants.
- Observer au microscope.



Doc 1 Observation de spermatozoïdes de taureau au microscope optique après coloration.

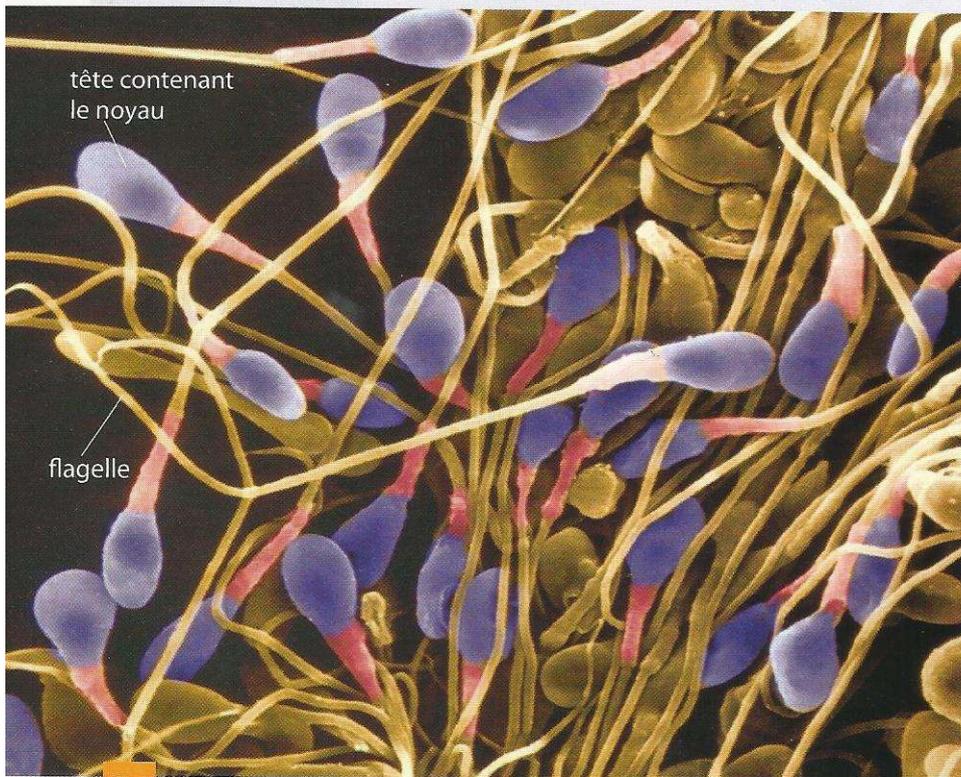
× 600

Histoire des Sciences

Leeuwenhoek, décrit ainsi ses observations :

« J'ai, à plusieurs reprises, observé de la semence humaine immédiatement après éjaculation et j'y ai vu une multitude d'animalcules (petits animaux) vivants... Ils avaient le corps arrondi et étaient pourvus d'une queue ayant 5 ou 6 fois la longueur du corps. Ils progressaient par un mouvement serpentiforme de la queue en nageant à la façon d'une anguille. »

Doc 2 En 1677, le hollandais **Leeuwenhoek** fabrique les premiers microscopes et découvre les spermatozoïdes.



× 2 500

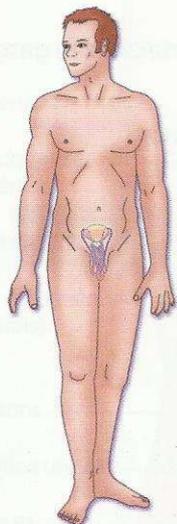
Doc 3 Spermatozoïdes humains (microscope électronique, fausses couleurs). Les spermatozoïdes sont des cellules minuscules et mobiles grâce aux battements de leur flagelle.

Caractéristiques des spermatozoïdes

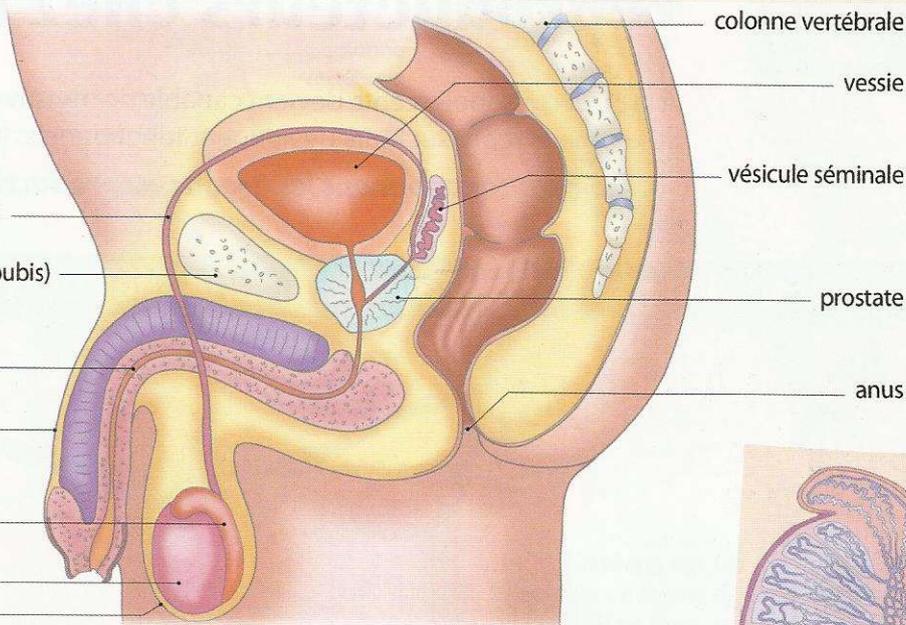
- **Longueur totale :** 75 μm^* .
- **Longueur de la tête :** 5 à 6 μm .
- **Survie dans les voies génitales féminines :** 2 à 5 jours.
- **Vitesse de déplacement :** 10 à 50 μm par seconde.
- **Nombre de spermatozoïdes dans un millilitre de sperme :** 50 à 100 millions !

* 1 μm = 1 millième de millimètre.

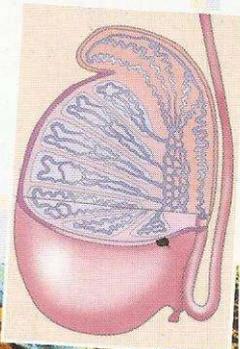
B De la production des spermatozoïdes à l'éjaculation du sperme



canal déférent
os du bassin (pubis)
urètre
pénis
épididyme
testicule
bourse



colonne vertébrale
vessie
vésicule séminale
prostate
anus



DOC
4

L'appareil reproducteur de l'homme, vu de profil.

- Les spermatozoïdes produits par chaque **testicule** séjournent dans l'épididyme 20 jours environ : c'est là qu'ils acquièrent leur mobilité.
- Lors d'une stimulation, un rapport sexuel par exemple, l'épididyme se contracte et expulse les spermatozoïdes dans le canal déférent où ils se mélangent aux sécrétions nourricières produites par les vésicules séminales et la prostate. Le **sperme** ainsi formé est expulsé par l'urètre au moment de l'éjaculation.

DOC
5

Le trajet des spermatozoïdes depuis leur lieu de production jusqu'à leur émission lors d'une éjaculation.

X 200



DOC
6

Coupe de testicule (microscopie électronique, fausses couleurs). À partir de la puberté et jusqu'à la fin de la vie, des centaines de tubes produisent en continu un grand nombre de spermatozoïdes : 1 000 par seconde !

Lexique

- **Spermatozoïde** : cellule reproductrice mâle.
- **Sperme** : liquide blanchâtre légèrement collant formé par les spermatozoïdes et les sécrétions des vésicules séminales et de la prostate.
- **Testicule** : glande qui produit les spermatozoïdes.

Pistes de travail

1. Faites un dessin légendé d'un spermatozoïde en respectant les proportions. Précisez les particularités de cette cellule reproductrice (DOC 1 à 3).
2. Décalez le schéma de l'appareil reproducteur de l'homme, indiquez par une croix le lieu de production des spermatozoïdes puis fléchez leur trajet depuis leur lieu de production jusqu'à leur émission (DOC 4 à 6).

Pour conclure, expliquez comment fonctionnent les organes reproducteurs de l'homme.

Compétences • 1 : Communiquer, s'informer • 2 : Communiquer, raisonner.

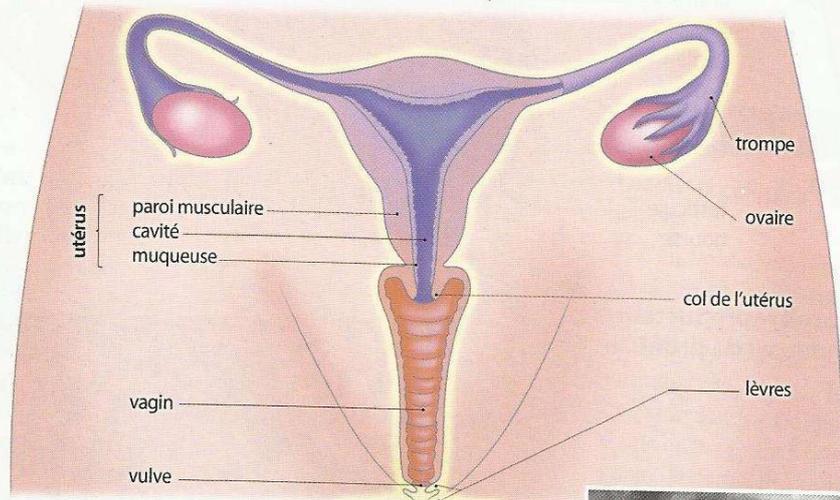
Activité 3

Le fonctionnement des organes reproducteurs chez la femme

À la puberté, l'adolescente devient capable de transmettre la vie ; comme chez le garçon ses organes reproducteurs deviennent fonctionnels.

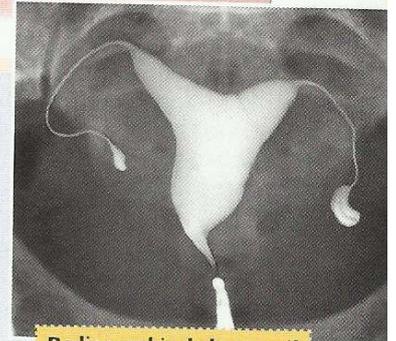
- **Comment fonctionnent les organes reproducteurs de la femme ?**

A À partir de la puberté, l'ovaire produit des ovules

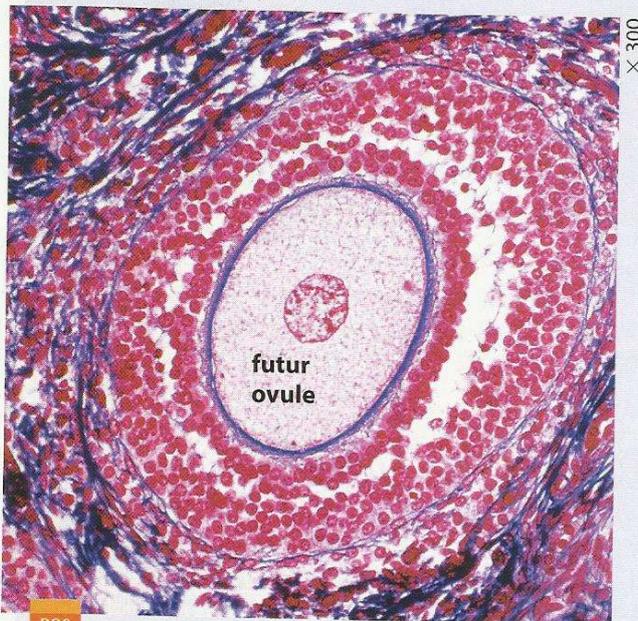


DOC 1

Appareil reproducteur féminin, vu de face et en coupe.



Radiographie de l'appareil reproducteur féminin



DOC 2

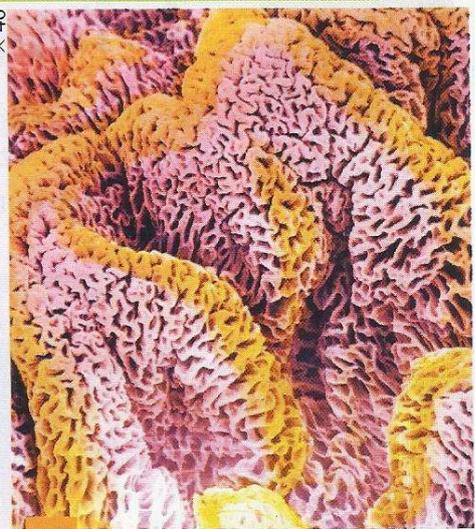
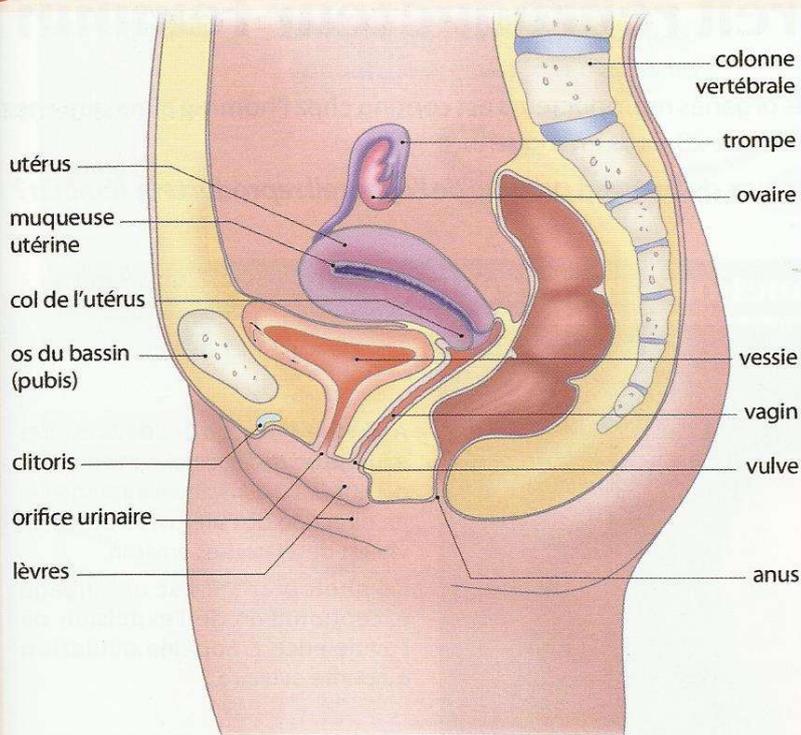
Observation d'un futur ovule sur une coupe d'ovaire. L'ovule, avec un diamètre de plus de $1/10^e$ de mm est la plus grosse cellule de l'organisme. Dans le cytoplasme, le noyau est bien visible.

Chez l'homme	Chez la femme
<ul style="list-style-type: none"> • La production des spermatozoïdes débute à la puberté et se poursuit de manière continue tout au long de la vie. • Le nombre de spermatozoïdes produits au cours de la vie est considérable. Chaque éjaculat en contient 200 à 300 millions. 	<ul style="list-style-type: none"> • À sa naissance, la petite fille possède dans ses ovaires un stock de « futurs ovules ». Leur maturation dans les ovaires débute à la puberté et s'arrête à la ménopause (vers 50 ans). • Chaque mois, un ovule parvenu à maturité est libéré, ce qui représente environ 400 ovules au cours de la vie d'une femme.

DOC 3

Les rythmes de production des cellules reproductrices chez l'homme et chez la femme.

B À partir de la puberté, l'utérus peut accueillir un embryon



DOC 5 L'utérus est un muscle creux en forme de poire qui s'ouvre au fond du vagin. Sa paroi interne, visible sur la photographie, est tapissée d'un tissu spongieux, la muqueuse utérine, qui peut accueillir un embryon.

- **Ovaires** : glandes qui produisent des ovules.
- **Trompes utérines** : conduits de 10 cm de long qui assurent une communication entre ovaires et utérus.
- **Utérus** : défini dans le document 5.
- **Vagin** : organe permettant les relations sexuelles mais aussi l'écoulement des règles et la sortie du bébé.
- **Vulve** : organes génitaux externes de la femme.
- **Clitoris** : petit organe allongé (5 à 10 mm) situé à la partie supérieure de la vulve. Très sensible, c'est l'homologue de la verge du garçon.

DOC 4 Appareil reproducteur féminin, vu de profil et en coupe.

Histoire des Sciences

“Ce n'est pas la mère qui engendre ce qu'on appelle son enfant. Elle n'est que la nourrice du germe versé en son sein ; celui qui engendre, c'est le père. La femme, comme dépositaire étranger, reçoit d'autrui le germe, et s'il plaît aux Dieux elle le conserve.”

Extrait d'un texte d'Eschyle (v^e siècle avant J.-C.).

DOC 6 Ce que l'on croyait dans l'Antiquité du rôle de la femme dans la procréation.

Pistes de travail

1. Retrouvez sur la radiographie quelques organes présentés sur le schéma du **DOC 1**.
 2. Faites un schéma légendé d'un futur ovule (**DOC 2**) puis représentez un spermatozoïde à la même échelle.
 3. Présentez sous forme d'un tableau une comparaison entre l'ovule et le spermatozoïde : forme, taille, mobilité, lieu et rythme de production (**DOC 2 et 3 et p. 122**).
 4. Précisez le rôle de l'utérus (**DOC 4 et 5**).
 5. Quelle erreur Eschyle commettait-il sur le rôle de la femme (**DOC 6**) ?
- Pour conclure, expliquez en quelques lignes le double rôle des organes reproducteurs de la femme.**

Compétences • 1 : S'informer • 2 et 3 : Communiquer, s'informer • 4 et 5 : S'informer.

13. Le fonctionnement des testicules

On sait que les spermatozoïdes sont nécessaires à la fécondation et on sait que les organes génitaux commencent à fonctionner à partir de la puberté.

1. Quel problème cela soulève-t-il ?

Poser un problème D4

2. Émettez des hypothèses.

Émettre une hypothèse D4

3. Comment faire pour résoudre ce problème ?

4. Recherchez sur internet de quoi est composé le sperme et appelez votre professeur.

utiliser internet D5
S'informer D1

5. Recherchez le lieu de production des spermatozoïdes et celui des substances à partir de la p123 du livre et appelez votre professeur.

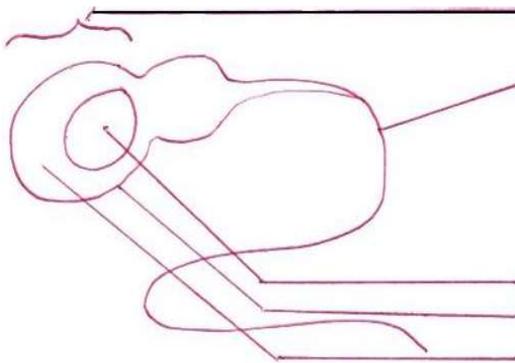
s'informer D1

6. Aller chercher le matériel et appelez votre professeur une fois les observations faites.

utiliser un microscope D2

7. Voici le schéma d'un spermatozoïde qui est une **cellule reproductrice**. D'après vos connaissances et de votre livre, complétez les légendes manquantes:

Schéma d'un spermatozoïde



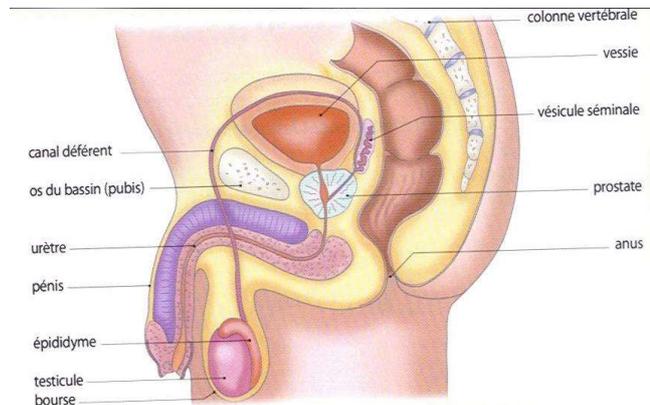
Tête
Flagelle

Longueur totale :
Durée de vie dans les voies génitales de la femme

réaliser un schéma D2

8. A partir du texte suivant, représentez par des flèches bleues le trajet des spermatozoïdes, par des flèches vertes le trajet des substances nutritives sur le schéma suivant et recherchez à quelle fréquence ils sont produits.

- À partir de la puberté et tout au long de sa vie, un homme produit en moyenne 260 millions de spermatozoïdes par jour : la production est continue.
- Les spermatozoïdes sont produits dans les tubes séminifères des testicules. Incapables de se déplacer, ils acquièrent leur mobilité dans les épидидymes où ils restent pendant environ deux semaines. Ils passent ensuite dans les canaux déférents et atteignent la prostate où ils se mélangent à un liquide fabriqué par la prostate ; l'ensemble forme le sperme.
- Lors d'une stimulation, le pénis se gonfle et se raidit : c'est l'érection. Le sperme est alors évacué par l'urètre au cours de l'éjaculation.



réaliser un schéma D2

s'informer D1

9. Conclusion: répondez au problème posé en indiquant de quoi est composé le sperme, comment il est produit et comment il fait pour être éjaculé.

rendre compte D1



J'ai réussi si :

- j'ai su réaliser mes recherches sur internet
- j'ai su m'informer sur les spermatozoïdes et les substances nutritives
- j'ai su représenter dans un schéma le trajet des substances
- j'ai répondu à un problème
- j'ai su communiquer en utilisant un français correct et compréhensible