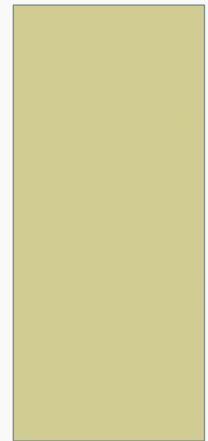


SCHÉMAS ET SCHÉMATISATION

EN FORMATION D'ENSEIGNANTS DU
SECONDAIRE SUPÉRIEUR



SERVICE DE DIDACTIQUE DES SCIENCES À L'UNIVERSITÉ DE LIÈGE

- Marie-Noëlle Hindryckx
- Mélanie Laschet
- Corentin Poffé

CONSTATS

- Les étudiants AESS fournissent des supports pour l'étude de qualité variable aux élèves
- Leur formation initiale ne les prépare pas explicitement à fournir de tels supports pour l'étude centrés sur l'apprentissage des élèves
- Des recherches sur les inégalités d'apprentissage montrent l'importance de prendre en compte les difficultés de tous élèves, notamment avec les supports pour l'étude

DÉFINITION

- Un support pour l'étude est constitué de tous les documents fournis aux élèves dans le cadre d'une leçon ou une séquence de leçons
- C'est la trace nécessaire pour l'étude à domicile de tous les élèves

RECHERCHE : UNE ÉTUDE DES SUPPORTS

- 215 périodes de cours analysées (50 min.) au niveau des supports proposés par les étudiants
- 22 étudiants AESS concernés (cohorte 2011-2012)
- Une grille d'analyse constituée de paramètres rencontrés de façon récurrente dans l'échantillon
- Un échantillon issu des rapports de stage fournis par les étudiants

ASPECTS PRIS EN COMPTE

- Qualité formelle (lisibilité des figures, structure, mise en page, reprographie...)
- Outils d'aide (lexique, objectifs, table des matières, synthèse...)
- Démarches vécues en classe et/ou contenus
- Feuilles complètes ou lacunaires (mots, phrases, schémas)
- Types d'illustrations (schémas, photos, tableaux...)
- ...

OUTIL DE FORMATION

BUT: réduire les inégalités d'apprentissage qui seraient dues aux supports pour l'étude fournis par les stagiaires

- **les supports pour l'étude** : qualité, quantité, rôle, forme, contenu, complets ou non, utilisation en classe...
- **Les illustrations en sciences** : nature, qualité, quantité, rôle, prérequis, compétences à travailler en classe...
- **La schématisation en sciences** : qualité, quantité, rôle, niveau d'abstraction, construction progressive ou non, avec les élèves ou non, symbolisation explicite ou non...

CONSIGNES DE TRAVAIL 1

- Examiner les schémas et choisir INDIVIDUELLEMENT celui qui semble le plus propice à l'apprentissage; savoir justifier son choix

Trois jeux de schémas sur la réplication de l'ADN

CONSIGNES DE TRAVAIL 2

- Par groupes de trois, présenter son choix aux autres et les raisons qui ont primé
- Elire LE schéma du groupe et savoir expliquer pourquoi et les difficultés rencontrées

CONSIGNES DE TRAVAIL 3

- En grand groupe, présenter le choix du trio et expliquer les raisons
- Expliquer les difficultés rencontrées à la sélection

Caméra document

CONSIGNES DE TRAVAIL 4

- Par groupes de trois, (re)construire un schéma utile pour l'apprentissage de cette matière

papier, marqueurs...

CONSIGNES DE TRAVAIL 5

- En grand groupe, chaque trio présente son schéma avec les points d'attention et les difficultés rencontrées

Caméra document

PISTES DE RÉFLEXION

ILLUSTRATIONS EN SCIENCES

- En sciences, les illustrations (les images, les schémas ainsi que les modèles) font partie intégrante de la connaissance
- La visualisation est parfois vue comme la clé du savoir scientifique
- Au-delà des caractéristiques intrinsèques du schéma ou du modèle, c'est la façon dont il est transformé en **objet d'apprentissage** qui pourra ou non réduire les inégalités d'apprentissage
(Poffé, Laschet & Hindryckx, 2015)

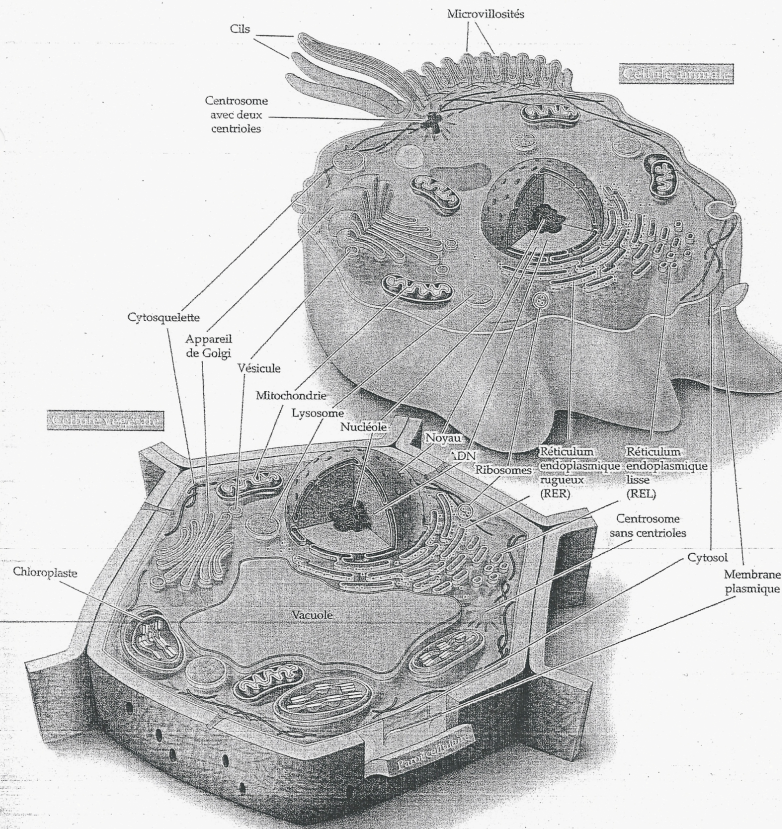
PRÉSENTATION ESTHÉTIQUE

- La qualité de reprographie, l'agencement sur la page, les textes et paratextes jouent un rôle dans la bonne réception du message...

Schema bilan

La cellule, unité structurale des êtres vivants

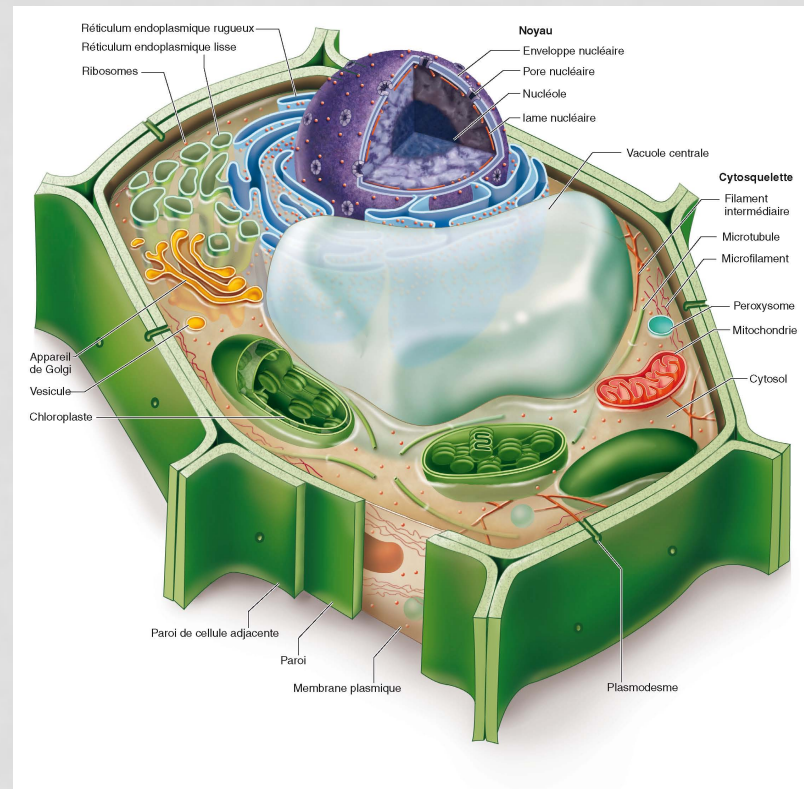
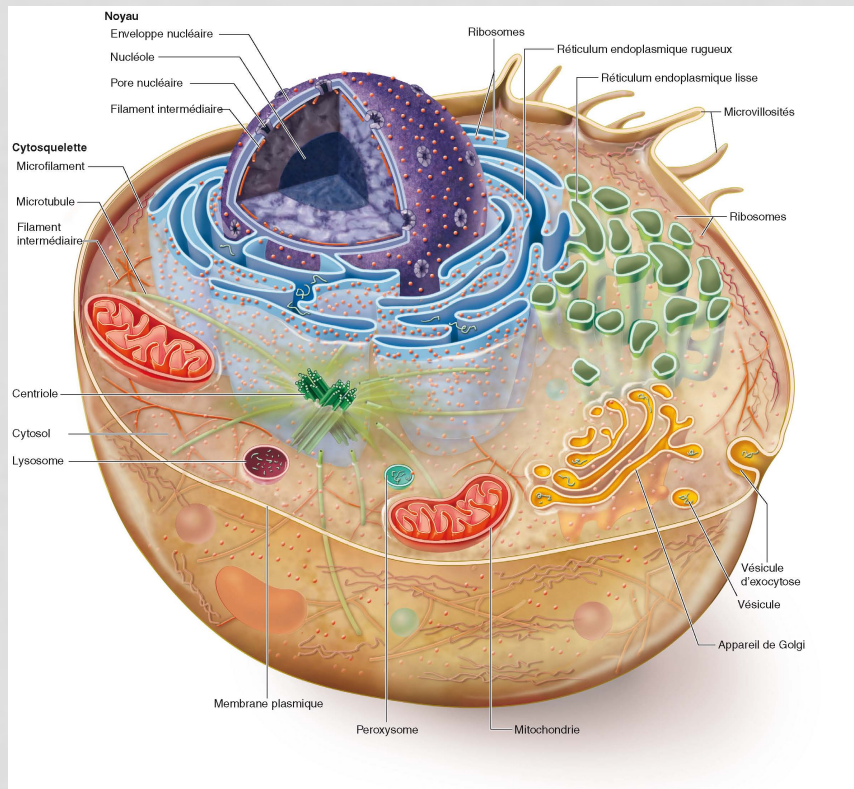
Deux grands types de cellules eucaryotes : les cellules animales et végétales



Tous les êtres vivants sont constitués d'une ou plusieurs cellules.

FEUILLE
DE
COURS

Issue de ...



LES SCHÉMAS...

- Les enseignants conçoivent les schémas comme des outils explicatifs bénéfiques pour l'apprentissage et non pas comme une **forme sophistiquée de représentation** (Lowe, 1996)
- Opérer un **transfert du réel au schéma** (et l'inverse) est une démarche de haut niveau cognitif qui nécessite un apprentissage difficile
- L'élève doit d'abord apprendre le **langage spécifique** des schémas pour les utiliser et les construire, avec l'enseignant

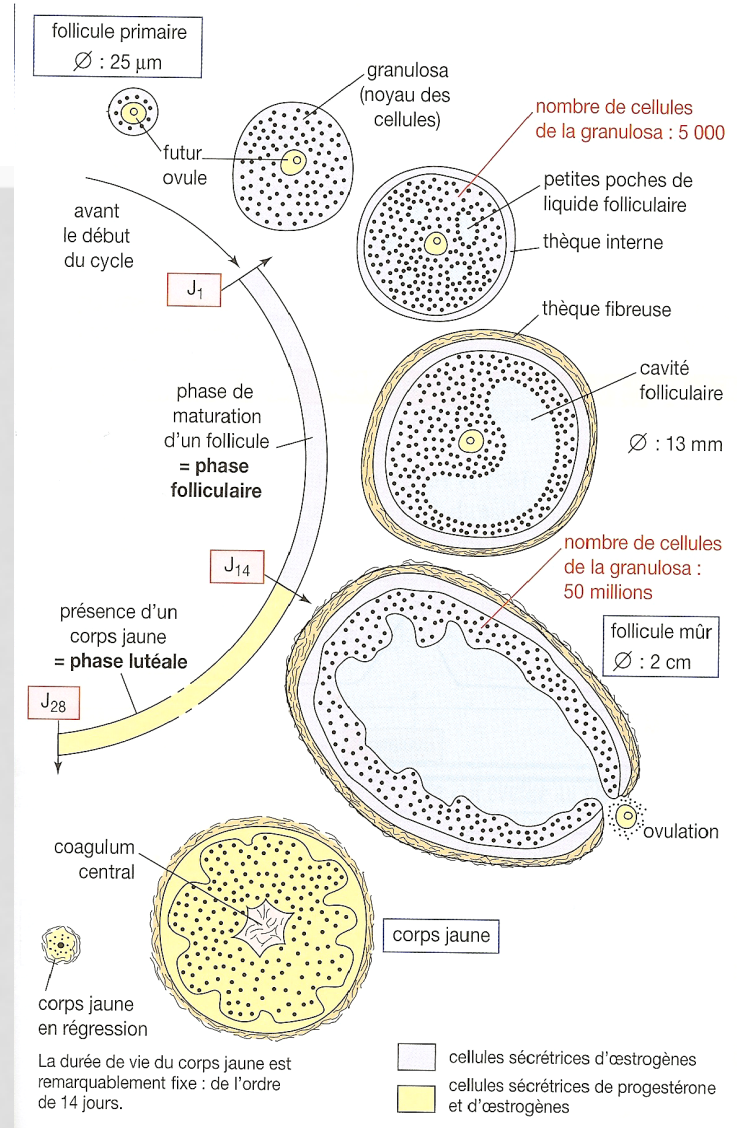
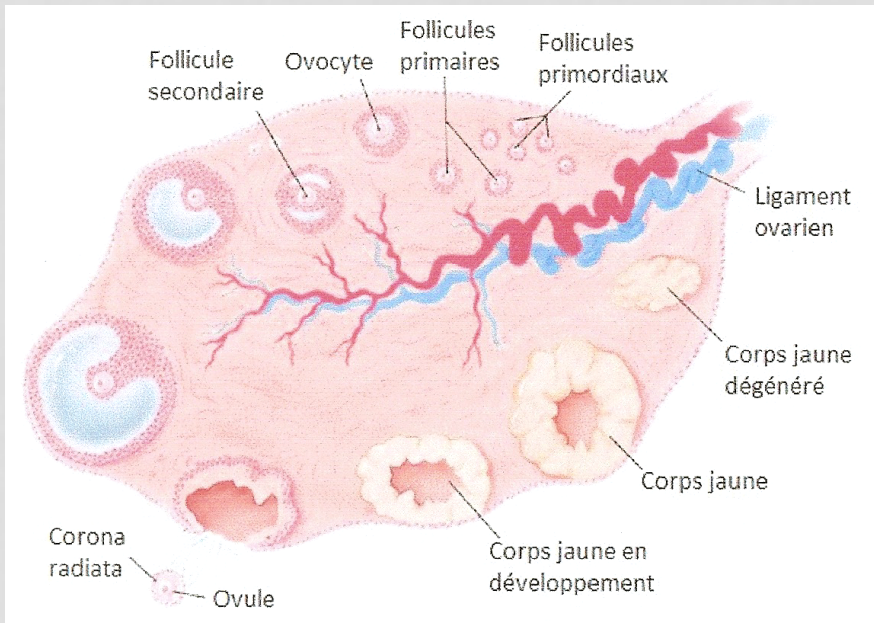
DEGRÉ D'ICONICITÉ OU D'ANALOGIE

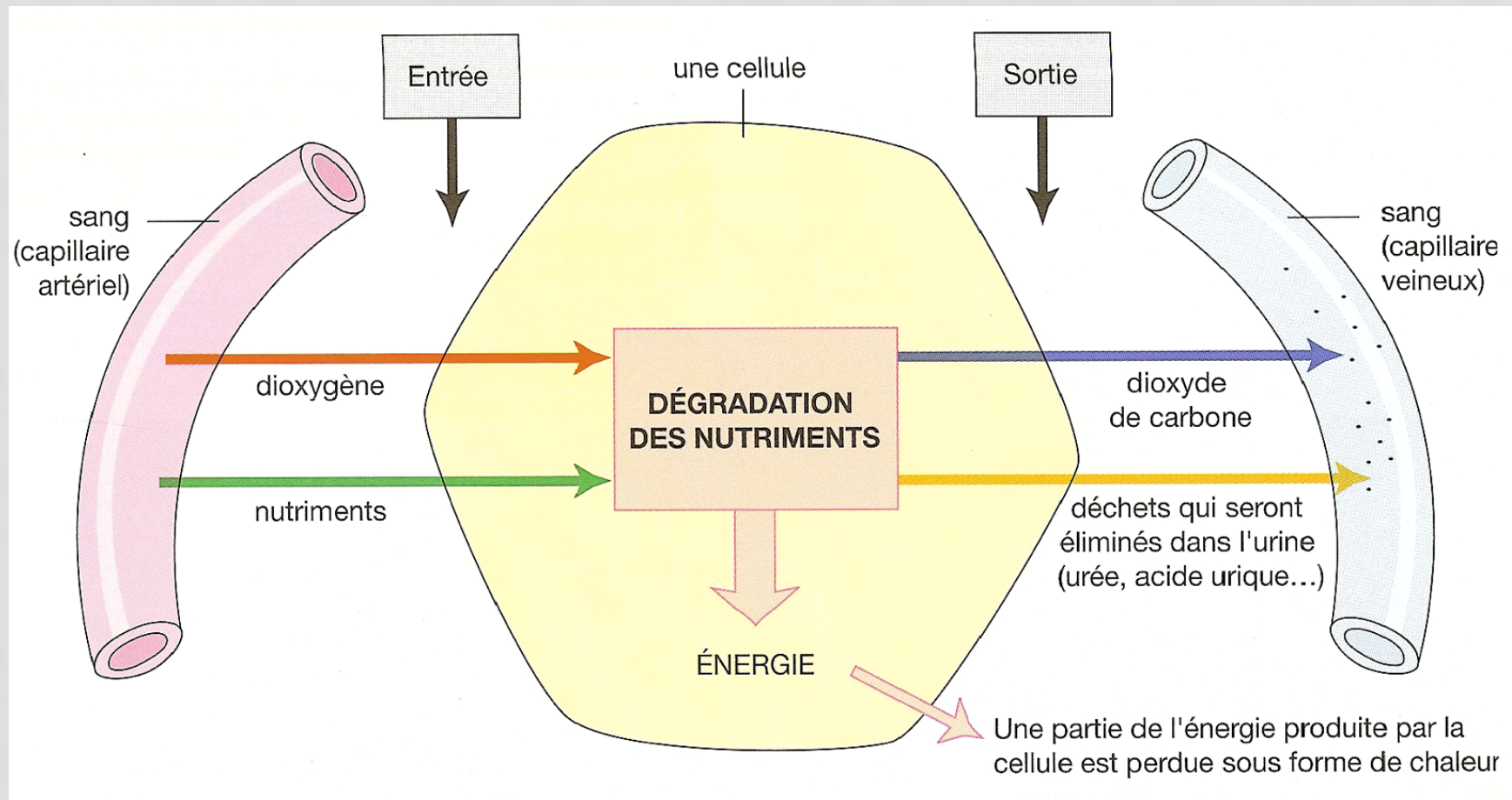
- Plus un schéma est **ressemblant** à ce qu'il désigne (degré d'iconicité élevé), mieux il est appris (Dahmani, 2009)
- On peut limiter le nombre d'éléments représentés pour faire saillir les éléments essentiels mais il faut mentionner aux élèves les **choix posés par les auteurs** (Weisser, 1998)
- Il faut s'assurer que tous les élèves ont **bien compris** ce que représente le schéma et ce qu'il ne représente pas...
- Il ne faut pas sous estimer les **codes de simplification** et leur distance avec la culture non scolaire (Eastes, 2004) et il faut les expliciter ainsi que les relations entre les éléments

SIMPLIFICATION DES SCHÉMAS ?

- Faible degré d'iconicité pour des versions **simplifiées** et donc **polysémiques**
- Une représentation moins complexe en apparence peut s'avérer une erreur stratégique en terme d'apprentissage, car son **niveau de codage est plus élevé**

FEUILLE DE COURS



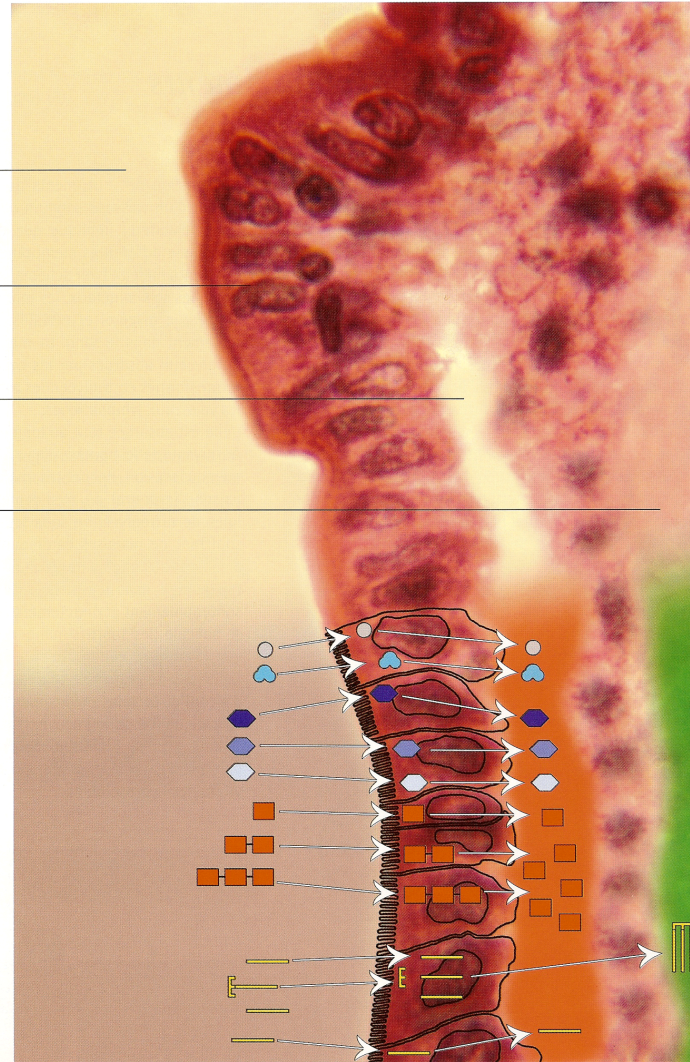


lumière de l'intestin

cellules de l'épithélium intestinal

capillaire sanguin

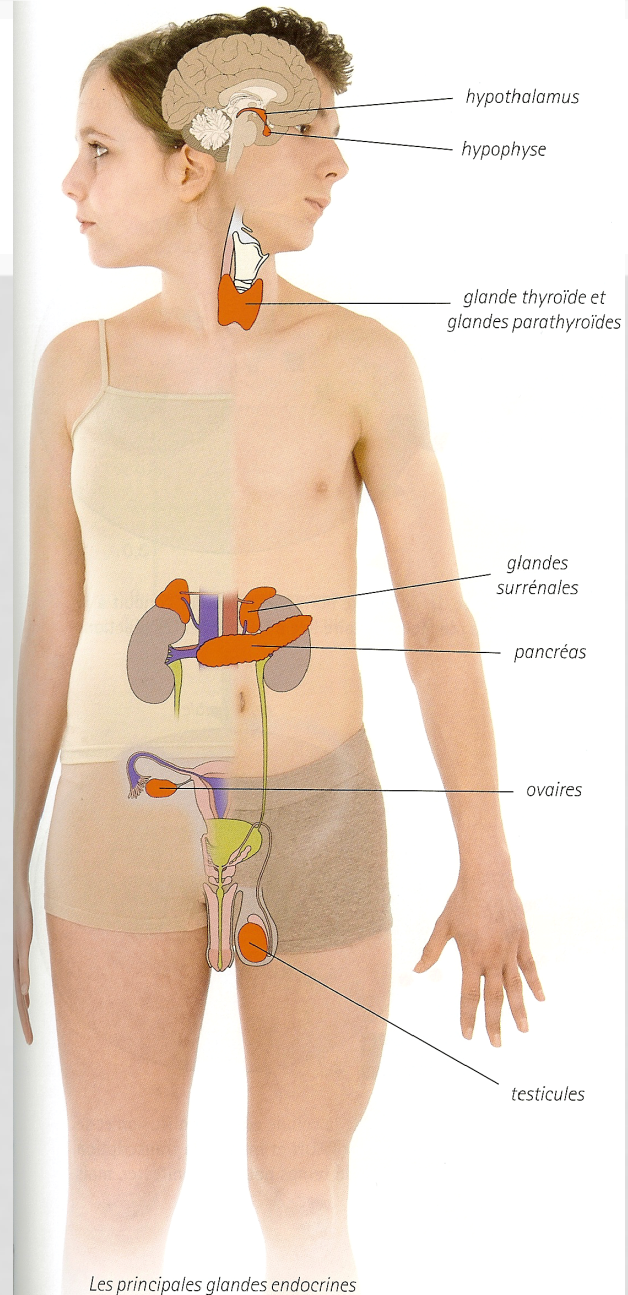
chylifère



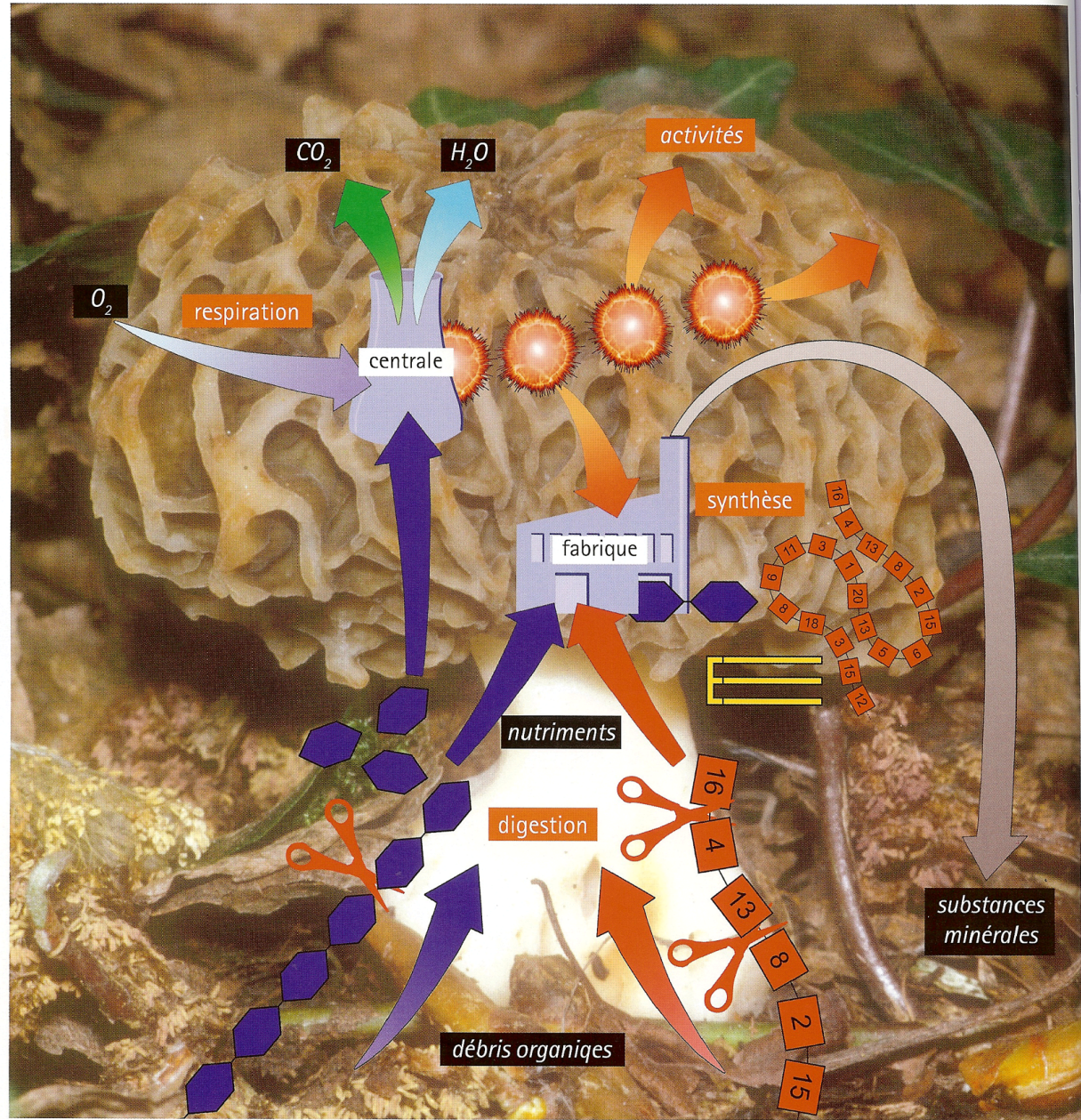
L'absorption des nutriments se fait essentiellement au niveau de l'intestin grêle.

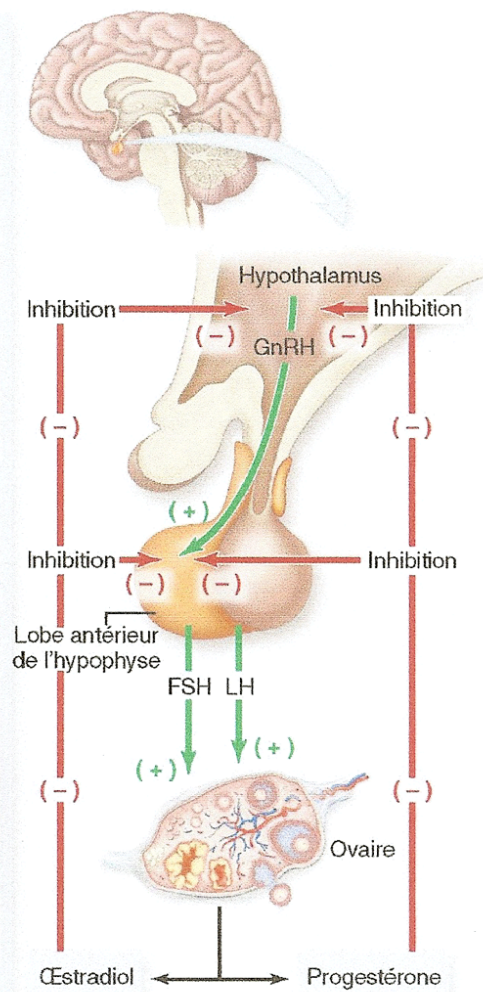
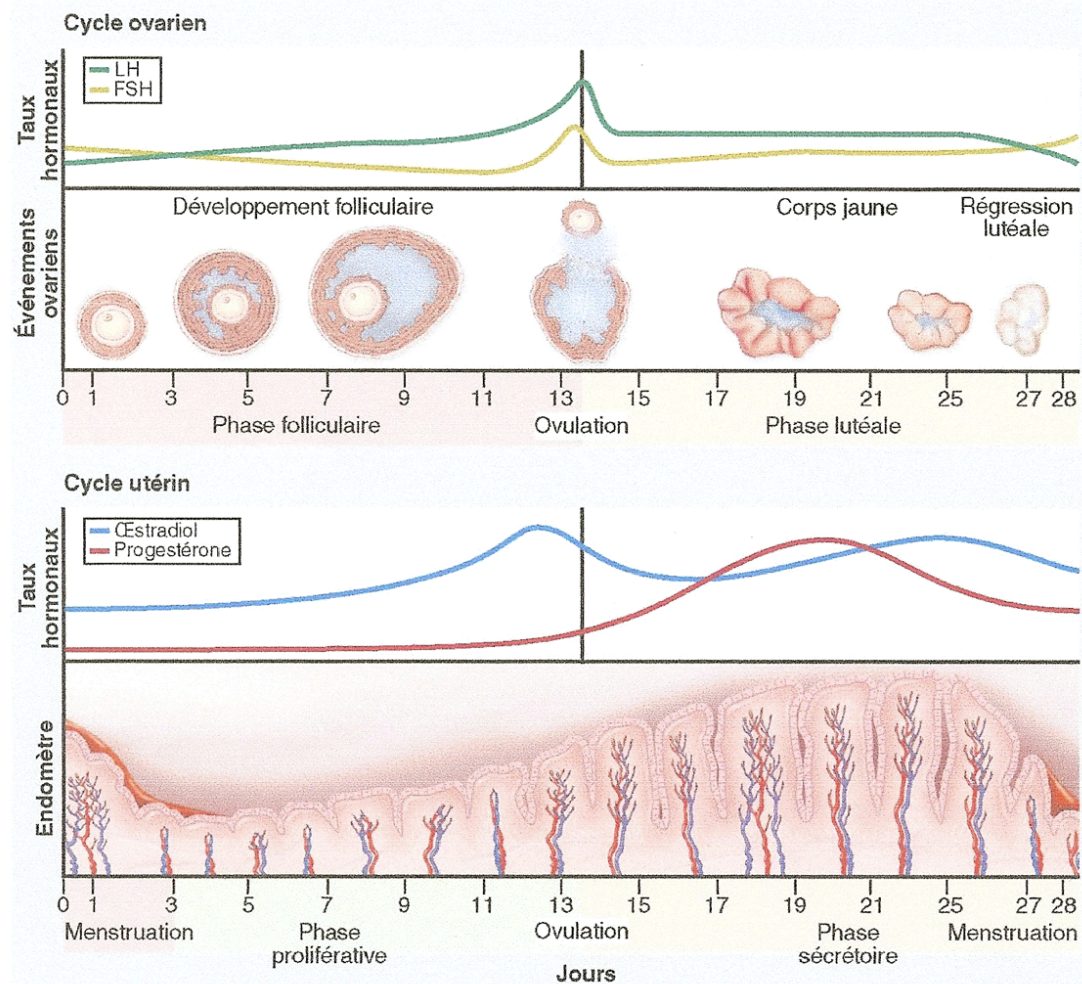
- | | | |
|---------------|-------------|---------------|
| eau | acide aminé | triglycéride |
| sels minéraux | dipeptide | monoglycéride |
| glucose | tripeptide | glycérol |
| galactose | | acide gras |
| fructose | | |

BIO 5° LIBRE, VAN IN, P. 69



BIO 3° LIBRE, VAN IN,
P. 110

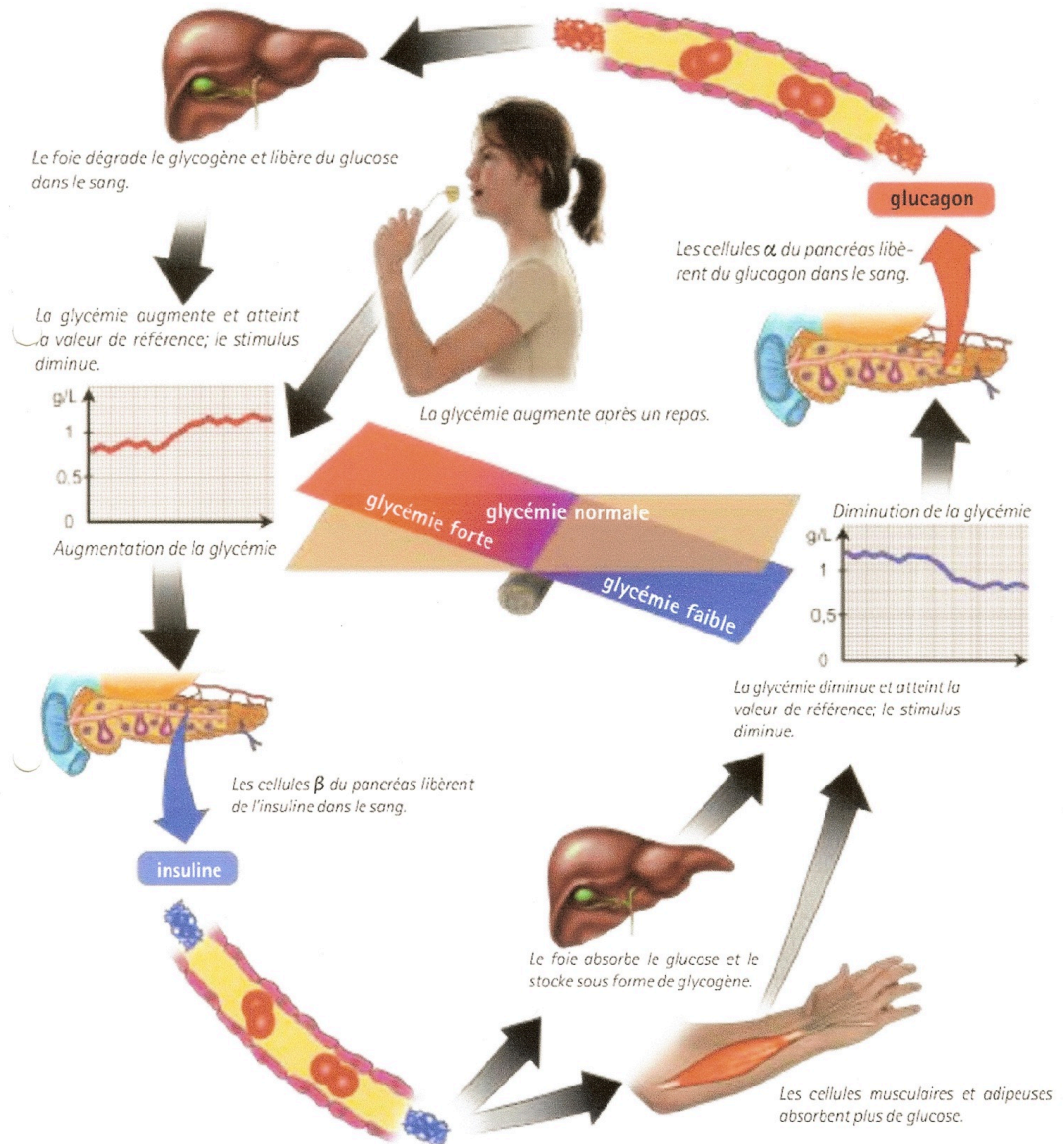




BIO 5° LIBRE, VAN
IN, P. 71

La régulation de la glycémie - 5^{ème} générale

En résumé :



MORALE DE L'HISTOIRE...

Mettre les élèves **en action** autour des schémas et de la schématisation peut éviter ces dérives (démarche épistémologique et utilisation pour résoudre une situation problème)

Les scientifiques ont tendance,
encore plus que les autres, à présenter les modèles
scientifiques comme dogmatiques

...

POUR EN SAVOIR PLUS...

- Astolfi, J.-P., Peterfalvi, B. & Vérin, A. (1998). *Comment les enfants apprennent les sciences*. Paris : Retz.
- Bautier, E. & Rayou, P. (2009). *Les inégalités d'apprentissage. Programmes, pratiques et malentendus scolaires*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Bautier, E. (2011). Quand le discours pédagogique entrave la construction des usages littéraciés du langage. In J.-Y. Rochex & J. Crinon (Ed.). *La construction des inégalités scolaires. Au cœur des pratiques et des dispositifs d'enseignement* (pp.157-172). Rennes : Presses Universitaires de Rennes.
- Beckers, J., Crinon, J., & Simons, G. (2012). *Approche par compétences et réduction des inégalités d'apprentissage entre élèves. De l'analyse des situations scolaires à la formation des enseignants*. Bruxelles : De Boeck.
- Bonnéry, S. (2007). *Comprendre l'échec scolaire : Elèves en difficultés et dispositifs pédagogiques*. Paris : La Dispute.
- Butlen, D. & Charles-Pézard, M. (2008, novembre). Un exemple d'évolution de pratiques de professeurs des écoles débutants enseignant les mathématiques à des élèves issus de milieux socialement très défavorisés, entre contraintes et marges de manœuvre. In E. Bautier & C. Margolinas (Prés.), *Les formes scolaires dans leurs pratiques effectives et leurs conséquences sur l'équité et l'efficacité de l'enseignement*. Symposium conduit au Colloque international Efficacité et Equité en Education, Rennes.
- Catel, L. (2001). Ecrire pour apprendre ? Ecrire pour comprendre ? Etat de la question. *Aster*, 33, 3-16.

- Bautier, E., & Goigoux, R. (2004). Difficultés d'apprentissage, processus de secondarisation et pratiques enseignantes: une hypothèse relationnelle. *Revue Française de Pédagogie* n° 148, 89-100.
- Baye, A., Fagnant, A., Hindryckx, G., Lafontaine, D., Matoul, A., & Quittre, V. (2009). Les compétences des jeunes de 15 ans en Communauté française en sciences, en mathématiques et en lecture. Résultats de l'enquête PISA 2006. *Cahiers des Sciences de l'Éducation* n°29-30, Université de Liège, 131-153.
- Bonnéry, S., Crinon, J. & Simons, G. (2015). Supports et pratiques d'enseignement: quels risques d'inégalités? *Spirale – Revue de Recherches en Education*, 55.
- Dahmani, H.-R. (2009). Étude des spécificités iconiques et fonctionnelles des images scientifiques (représentations figuratives et graphiques) et de leurs utilisations didactiques pour l'amélioration des apprentissages en biologie au secondaire et à l'université: cas des molécules. Thèse de doctorat en sciences de l'Éducation, option: didactique de la biologie, Université de Bordeaux 2, Bordeaux.
- Eastes, R.-E. (2004). Les pièges de la médiation scientifique. Proposition de « bonnes pratiques », *L'actualité chimique* n° 280-281, 63-68.
- Lowe, R. (1996). Les nouvelles technologies, voie royale pour améliorer l'apprentissage des sciences par l'image? *ASTER* n°22, 173-194.
- Margolinas, C. & Laparra, M. (2011). *Quand les maitres contribuent à leur insu à renforcer les difficultés des élèves*. In J.-Y. Rochex, & J. Crinon (eds.) (2011). *La construction des inégalités scolaires. Au coeur des pratiques et des dispositifs d'enseignement*. Rennes: Presses Universitaires de Rennes, Coll.Paideia, 212 p.
- Mottet, G. (1996). Images et activités scientifiques. Réintégrer l'image, *ASTER* n°22, 3-13.
- Poffé, C., Laschet, M., & Hindryckx, M.-N. (2012, juin). Les supports didactiques laissés à l'élève, créateurs d'inégalités? Analyse de productions de futurs enseignants en Fédération Wallonie-Bruxelles (Belgique). Communication présentée au XVIIe Congrès AMSE-AMCEWAER, Reims. En ligne <http://orbi.ulg.ac.be/>
- Poffé, C., Laschet, M., & Hindryckx, M.-N. (2015). Les supports pour l'étude fournis à l'élève en sciences biologiques sont-ils créateurs d'inégalités scolaires? In: Bonnéry, S., Crinon, J. & Simons, G. (2015). Supports et pratiques d'enseignement: quels risques d'inégalités? *Spirale – Revue de Recherches en Education*, 55, 137-152
- Rochex, J.-Y., & Crinon, J. (eds.) (2011). *La construction des inégalités scolaires. Au coeur des pratiques et des dispositifs d'enseignement*. Rennes: Presses Universitaires de Rennes, Coll.Paideia, 212 p.
- Weisser, M. (1998). Photographie et schéma: quelle lecture des signes iconiques en sciences expérimentales? *Revue française de pédagogie* n°125, 69-81.

- Chapron, G. (2000). Quand l'écriture se formalise. *Les Cahiers pédagogiques*, 388-389, 39-42.
- Chartier, A.-M. & Renard, P. (2000). Cahiers et classeurs : les supports ordinaires du travail scolaire. *Repères*, 22, 135-159.
- Legendre, M.-F. (1994). Problématique de l'apprentissage et de l'enseignement des sciences au secondaire : un état de la question. *Revue des Sciences de l'Education*, 20(4), 657-677.
- Le Meignen, M.-F. (2000). *Faites-les réussir*. Villerest : Initiative et Formation.
- Paquay, L., Altet, M., Charlier, E. & Perrenoud, P. (2001). *Former des enseignants professionnels*. Bruxelles : De Boeck.
- Peterfalvi, B. (1988). Outils graphiques, anticipation de la tâche, raisonnement. *Aster*, 6, 47-90.
- Poffé, C., Laschet, M. & Hindryckx, M.-N. (2012). Les supports didactiques laissés à l'élève, créateurs d'inégalités ? Analyse de productions de futurs enseignants en Fédération Wallonie Bruxelles (Belgique) [En ligne]. Accès : <http://hdl.handle.net/2268/136639>
- Rochex, J.-Y. & Crinon, J. (2011). La construction des inégalités scolaires. Au cœur des pratiques et des dispositifs d'enseignement. Rennes : Presses Universitaires de Rennes.
- Vérin, A. (1988). Apprendre à écrire pour apprendre en sciences. *Aster*, 6, 15-46.