

METHODE TALIEN (AVRIL 2024)	ENSEIGNER AVEC LES SCIENCES COGNITIVES " Le principe de l'élaboration de Steeve MASSON pour apprendre à formuler des hypothèses"	Mme TALIEN Céline Professeur SVT (Clg Auxence Contout)
--	---	---

SITUATION- PROBLEME	<p>Dans son livre "activer les neurones pour mieux apprendre et enseigner", Steeve Masson propose 7 principes neuro-éducatifs qui établissent des ponts entre les neurosciences et des stratégies concrètes pour aider à apprendre. Bien que son approche démystifie la complexité des connaissances sur le cerveau, il peut être difficile de concrétiser la mise en pratique de ces 7 principes neuro-éducatifs.</p> <p>Dans cet article je vous partage des travaux d'élèves réalisés en classe, en m'inspirant de ce principe de l'élaboration, pour apprendre à formuler des hypothèses de " qualité". Cette pratique s'imbrique comme outil pédagogique au sein de la méthode TALIEN " Techniques d'Apprentissage par le LIEN" dont je suis la conceptrice. Pour des raisons pratiques, certaines étapes de la démarche ont été tronquées.</p>
--------------------------------	--

1-Le principe de l'élaboration

"Le principe d'élaboration consiste à expliquer de façon détaillée un phénomène ou une démarche en élaborant non seulement des liens entre les notions à apprendre mais aussi entre ces notions et les connaissances antérieures". Ces liens peuvent par la suite faciliter la réactivation des nouvelles connaissances car une plus grande variété de neurones pourra contribuer à leur réactivation" (extrait de son livre activer les neurones pour mieux apprendre et enseigner). -

2-La méthode TALIEN

La méthode TALIEN pour Techniques d'Apprentissage par le LIEN réunit différents outils pour apprendre à apprendre en se basant principalement sur des techniques de VISUALISATION. La visualisation est la capacité de concevoir une image mentalement. La qualité et la justesse des représentations mentales sont directement liées au niveau de connaissances de l'apprenant. Dans la pratique, c'est par le dessin que j'accède à ces représentations mentales et je dégaine mes outils comme " un couteau suisse pédagogique" pour aider les apprenants selon leurs besoins.

Cette méthode dont je suis la conceptrice se veut profondément humaniste: l'apprenant est au centre du processus avec une croyance profonde en sa capacité d'autonomie et de développement de son plein potentiel.

3-Contextualisation en situation d'enseignement-apprentissage

Dans mes enseignements les notions du programme sont dispensés avec la méthode SPHERIC (* 1) en deux temps:

- 1er temps: la phase SPHE qui permet de comprendre et d'analyser le sujet
- 2ème temps: la phase RIC qui permet de comprendre et d'analyser les documents et/ou les résultats d'expériences.

Dans ces différents temps d'apprentissage, il est demandé aux apprenants de faire appel à leurs représentations mentales sous forme de dessins. Le cours n'est pas structuré avec des I, II, III ou

A,B,C. Les notions nouvellement apprises sont synthétisées sur une petite feuille intitulée "leçon à apprendre"

La phase SPHE permet concrètement d'aboutir à la formulation d'hypothèses. Dans ce processus, l'apprenant doit mobiliser ces connaissances antérieures et créer des liens avec la situation-problème. Le principe de l'élaboration de Steeve Masson est parfaitement approprié à cette situation d'apprentissage. Steeve Masson précise dans son livre que le principe d'élaboration dépend du niveau de connaissances antérieures: plus les connaissances antérieures sont riches et détaillées, plus les explications seront également riches et détaillées. Or en pratique, nous devons accompagner des apprenants au profil très hétérogènes d'où la nécessité de la pédagogie différenciée. Mais au lieu de multiplier les supports, je présente à mes apprenants 3 approches qu'ils adaptent selon leurs besoins pour **apprendre à raisonner efficacement**. Ils peuvent être amenés à combiner plusieurs de ces approches.

3.1- le raisonnement par questionnement.

C'est principalement cette stratégie que propose Steeve Masson dans son livre. Dans mes pratiques, pour mobiliser les connaissances en lien avec la situation problème, les apprenants doivent se poser des questions. La principale difficulté des apprenants est d'élaborer une liste de **QUESTIONS PERTINENTES**. Souvent la ou les questions formulées sont des reformulations de la question problème. Dans ce cas, la méthode QQQQCP (*2) peut servir de guide dans l'élaboration des questions pour mieux accompagner leur raisonnement.

- ▶ Cas concret 1 sans la méthode QQQQCP: les caractéristiques du vivant, niveau 6ème
- ▶ Cas concret 2 avec la méthode QQQQCP partielle: Différences entre météorologie et climatologie, niveau 5ème

3.2-le raisonnement par comparaison

La qualité de ce type de raisonnement est fortement liée au niveau de connaissances de l'apprenant sur la situation-problème. C'est pour cette raison que le travail est réalisé en groupe afin que les apprenants mutualisent leurs connaissances, sous forme de schémas réalisés sur une petite bande de papier (=étiquettes). Ce format permet aux apprenants de manipuler "les étiquettes" afin de créer des associations d'idées pour aboutir à la formulation d'hypothèses (texte ou schéma). Cette activité qui porte le nom de "**jeu des étiquettes**" consiste à dessiner toutes les informations en lien avec la situation problème.

- ▶ cas concret 3: la formation du vent, niveau 5ème
- ▶ cas concret 4: L'origine du mouvement des plaques, niveau 4ème

3.3-le raisonnement par opposition

Ce type de raisonnement consiste à **reformuler la question du problème dans son sens contraire** afin de faire émerger des connaissances et des idées qui viendront nourrir la formulation d'hypothèses sur le problème d'origine. Ce travail est réalisé en individuel sous forme de texte et/ou schémas et est très facile à mettre en œuvre par les apprenants. Mais il est nécessaire d'y faire référence pour que les apprenants sollicitent le raisonnement par opposition et surtout d'apporter suffisamment d'éléments dans la situation-problème pour faciliter sa mise en œuvre.

- ▶ cas concret 5: le développement des cellules-œufs, niveau 4ème

CAS CONCRET n°1: les caractéristiques du vivant (niveau 6ème)

► raisonnement par questionnement sans la méthode QQQQCP

► Scénario pédagogique

SITUATION: Une petite boîte contenant un échantillon de levure de boulanger sous forme de grains est présentée aux élèves avec la description suivante: ces petits grains gris clairs ressemblant à des grains de sable sont VIVANTS. Ce sont des levures de boulanger utilisées dans la fabrication du pain.

PROBLEME: Quelles sont les preuves du caractère vivant de la levure?

► Objectifs de la séance: formuler une hypothèse pour répondre à la question en mobilisant ses connaissances antérieures

► Mise en pratique de la méthode TALIEN, phase SPHE

1-Pour mieux comprendre le problème, les mots du sujet ont été définis comme suit (après correction)

- caractère= particularité, spécificité, capacité
- vivant: organisme capable de se nourrir, se développer, se reproduire et mourir
- levure: ingrédient pour faire du pain, être vivant

2-Pour mieux comprendre le problème, la question a été reformulée en ces termes (travail collectif oral): quel sont les preuves que la levure est capable de se nourrir, de se développer, se reproduire et se nourrir?

3- Pour chaque question, les élèves ont proposé des réponses =hypothèses sous forme de schémas (travail individuel) après avoir spontanément poser d'autres questions pour mieux élaborer leurs hypothèses (travail oral, individuel et/ou collectif)

----> De quoi se nourrit la levure? A quoi ressemble son "caca" ?

----> Est ce qu'il existe une levure male et femelle? A quoi ressemble t- elles? Est ce qu'elles s'accouplent? A quoi ressemble leur bébé? Est ce que le bébé ressemble aux parents?

----> Qu'est ce qui peut tuer une levure ?

4- Cette liste de questions servira par la suite dans la phase RIC à analyser les documents et/ou les résultats d'expériences. Un peu comme "le jeu des 7 erreurs", les élèves vont procéder à la correction de leurs schémas initiaux à partir des informations tirées dans les documents et/ou résultats d'expériences.

Voici le travail bilan réalisé à partir des productions des différents élèves

LES CARACTÉRISTIQUES DU VIVANT

HYPOTHÈSES

1) La levure est capable de se nourrir

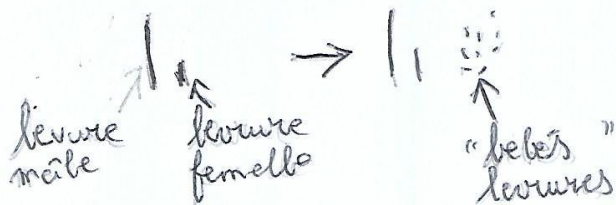


---> Les élèves ont modélisés les levures sous forme de "bâton" comme dans l'échantillon

----> La quantité de farine diminue

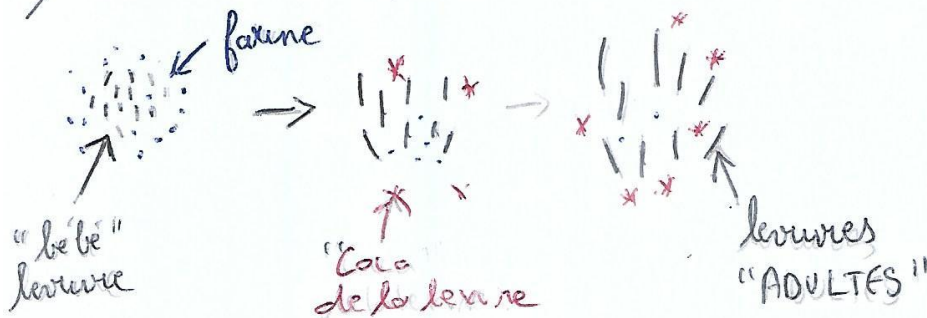
---> Les élèves se sont demandés également si les levures avaient une bouche

2) La levure est capable de se reproduire

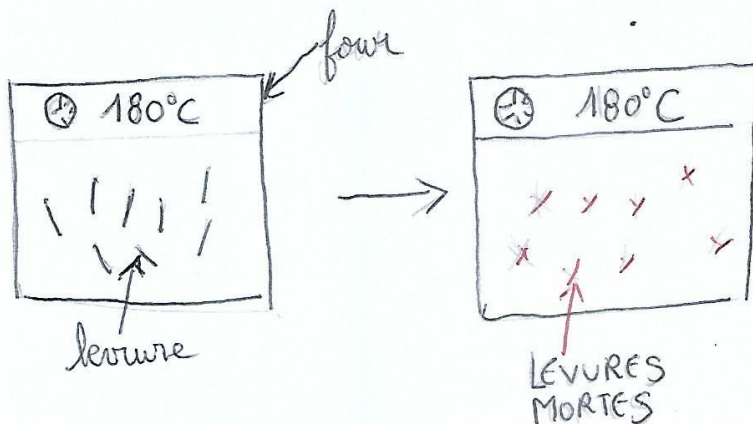


---> Les élèves évoquent "le dimorphisme sexuel" au niveau de la taille pour différencier le mâle (grand) de la femelle (petite)

3) La levure est capable de se développer.



4) La levure est capable de mourir



CAS CONCRET n°1: Différences entre météorologie et climatologie (niveau 5ème)

► raisonnement par comparaison

► Scénario pédagogique

SITUATION: Le 29 Novembre 2016, les températures étaient négatives presque partout en France métropolitaine. Cette vague de froid (phénomène météorologique) peut être difficile à comprendre lorsque dans l'actualité, on entend beaucoup parler de réchauffement du climat (phénomène climatique)

PROBLEME: Quelle est la différence entre météorologie et climatologie ?

► **Objectifs de la séance:** formuler une hypothèse pour répondre à la question en mobilisant ses connaissances antérieures

► Mise en pratique de la méthode TALIEN, phase SPHE

1-Pour mieux comprendre le problème, les mots du sujet ont été définis comme suit (après correction)

- différence: pas la même chose

-météorologie: chaud, froid, ensoleillé, orageux, pluvieux, cyclone, ouragan, tornade, ...

-climatologie: climat chaud (désertique, tropicale), climat froid (glacial, ...), climat "tiède"

----> les élèves n'ont pas réussi à mobiliser le terme climat " tempéré"

2- Lors de la rédaction des hypothèses, les élèves ont spontanément formulé 2 types de réponses:

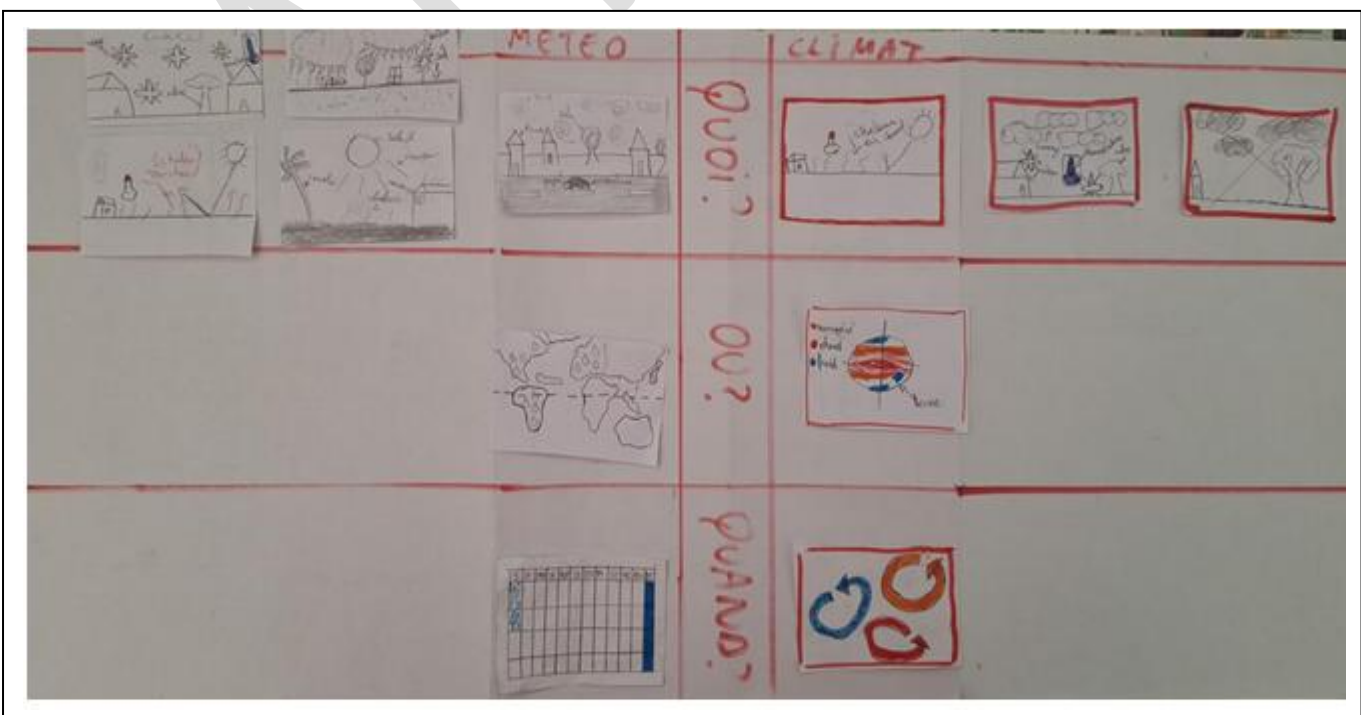
- soit ils ont "copier-coller" la situation: je suppose que la météorologie c'est une vague de froid alors que la climatologie c'est le réchauffement du climat "

- soit ils ont "copier-coller" les définitions: je suppose que la météorologie c'est quand il fait chaud, froid, ensoleillé, orageux, ...alors que la climatologie c'est quand le climat est chaud, froid ou "tiède

----> la mise en comparaison manque de rigueur car il n'est pas basé sur les même critères

3- Pour qu'ils apprennent à freiner cet automatisme (*3) je leur propose d'utiliser la méthode QQQQCP partielle en utilisant leurs représentations mentales uniquement sur les questions du QUOI? QUAND? OU?

Voici en exemple le travail réalisé par un groupe d'élèves (Etape 1)



Voici le travail réalisé par un élève en individuel pour la rédaction des hypothèses dans une formulation plus proche des attentes (Etape 2)

Je suppose que la différence entre météologie et climatologie sont

Quoi? Notes : Prévision de temps → température
Climat : température

Où? Notes : Endroit précis
Climat : Grande surface

Quand? Notes : Sur quelques semaines dans l'année
Climat : tout le temps

Je suppose que La différence entre la météologie ~~est~~ et la climatologie, c'est que la météologie : ça parle des prévisions de temps et, de la température, dans un endroit précis. Sur quelques semaines dans l'année.

TA
Apr. ~~*~~ Alors que la climatologie ça parle de :
La température, sur une grande surface tout le temps.
court terme

CAS CONCRET n°3: La formation des vents (niveau 5ème)

► raisonnement par comparaison

► Scénario pédagogique

Situation: Du sable en provenance du Sahara...en Guyane ?!...

La Guyane est régulièrement balayée par de légères brumes de sable en provenance du Sahara, induisant des concentrations importantes de poussières de moins de 10 microns de diamètres. Pourtant une distance de 8685 km et l'océan Atlantique séparent la Guyane et le Sahara.

Des vents tourbillonnaires entraînent les particules désertiques à haute altitude (entre 1500 et 6000 mètres) permettant aux vents alizés de véhiculer ces particules de l'océan Atlantique vers la Guyane.

*Micron: c'est un millième de millimètre (ou encore un millimètre divisé par 1000)

*Vents Alizés: vent qui circule entre les tropiques de façon régulière

Problème: Comment expliquer la formation des vents impliqués dans le transport des brumes de sable jusqu'en Guyane?

► Objectifs de la séance: formuler une hypothèse pour répondre à la question en mobilisant ses connaissances antérieures

► Mise en pratique de la méthode TALIEN, phase SPHE

1-Pour mieux comprendre le problème, les mots du sujet ont été définis comme suit (après correction)

-formation: création, fabrication, ...

-vents: déplacement de l'air

-transport: déplacement d'un point à un autre

-brumes de sable: nuage/brouillard de roches en petit grain

-Guyane: département français situé sur le continent d'Amérique du Sud

2- Lors de la rédaction des hypothèses, les élèves ont spontanément rédigé cette hypothèse :

je suppose que la formation des vents impliqués dans le transport des brumes de sable jusqu'en Guyane s'explique par " l'air qui se déplace de l'Afrique vers la Guyane" ou par "les alizés"

---> Ces propositions sont erronées car le corps de la question concerne la formation du vent or air qui se déplace=vent et alizés=vent.

3- Pour qu'ils apprennent à freiner cet automatisme (*3) qui conduit à une formulation erronée je leur propose d'utiliser:

- la méthode TALIEN pour mobiliser des connaissances sur le sujet en dessinant toutes les informations en lien avec la situation problème sur des étiquettes (travail en groupe). Cela a donné naissance à 2 listes de mots (avec une réflexion à différentes échelles)

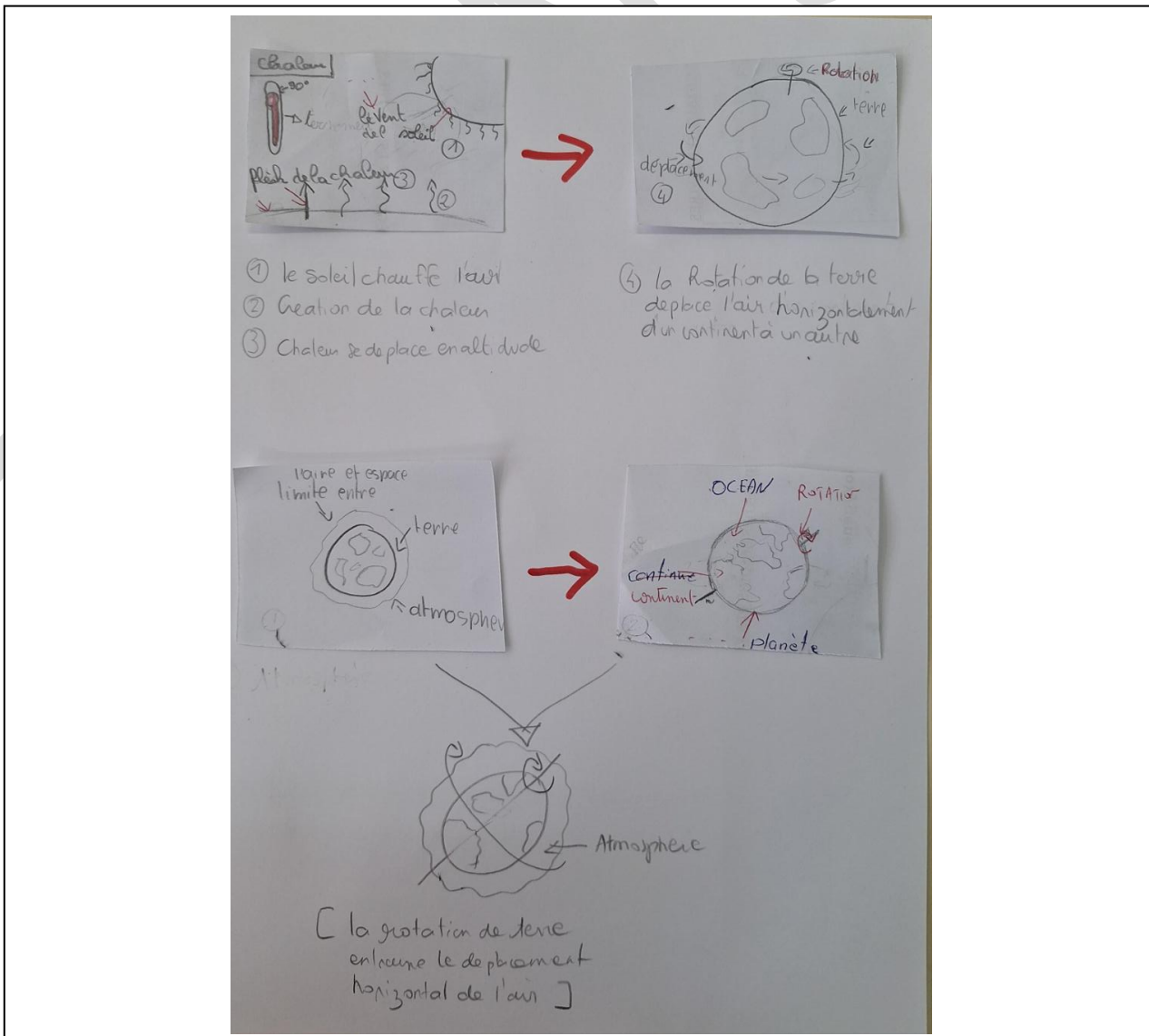
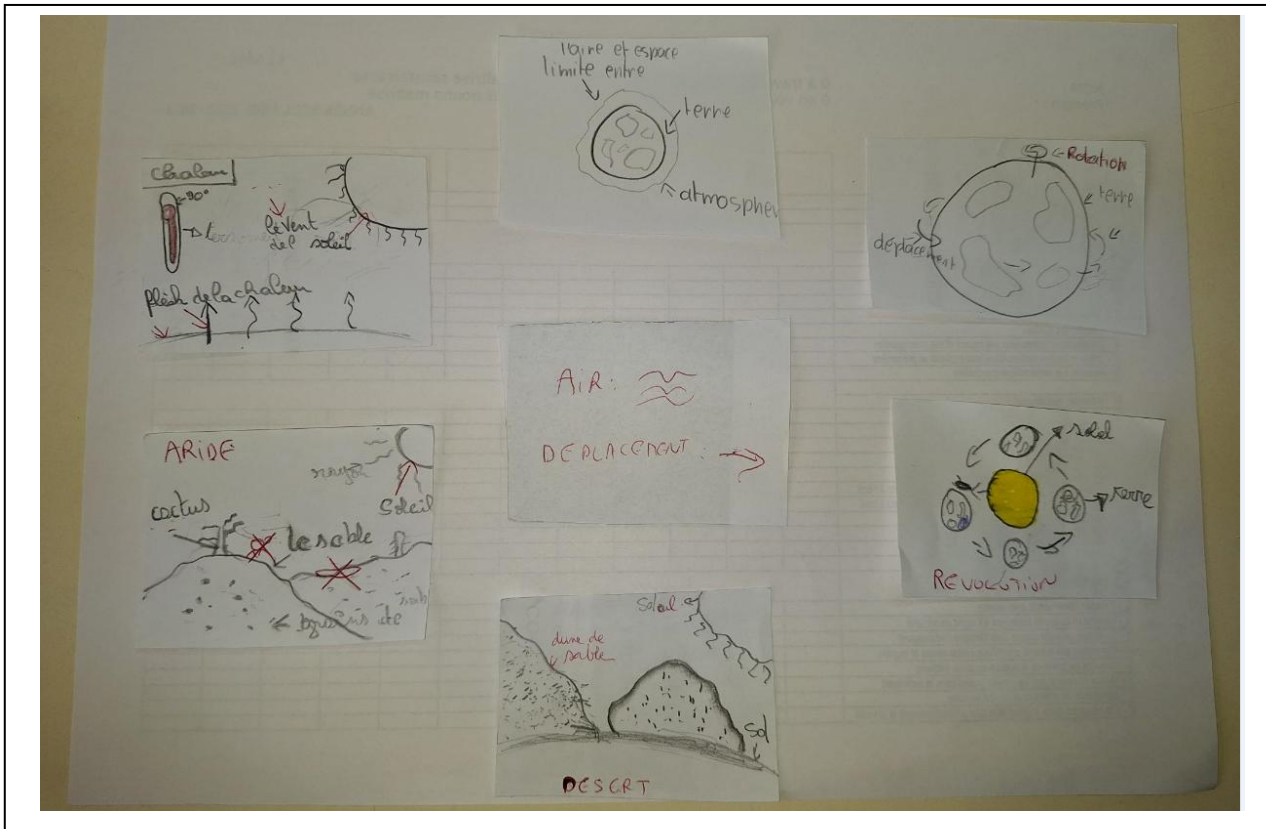
- des mots en lien avec les déplacements: rotation, révolution

- les mots en lien avec le Sahara: chaleur, aride, désert, sable

- les mots en lien avec l'air: atmosphère

- des associations d'idées pour relier " les étiquettes" entre elles afin de formuler des hypothèses cohérentes

Voici en exemple le travail d'un groupe d'élèves (Etape 1)



Voici le travail réalisé par un élève en individuel pour la rédaction des hypothèses dans une formulation plus proche des attentes (Etape 2)

Chaleur qui va sur le sol

①

② Dépôt

③ Foule Remonte

sable

sol

soleil

déplacement

Rotation

terre

Je suppose que la formation des vents impliqués dans le transport des bruns de vent et de sable jusqu'en Guyane s'explique grâce à la Chaleur et à la Rotation de la terre.

CAS CONCRET n°4: l'origine du mouvement des plaques lithosphériques (niveau 4ème)

► raisonnement par comparaison

► Scénario pédagogique

Situation: Les 12 plaques lithosphériques qui constituent la surface de la Terre sont en mouvement les unes par rapport aux autres. Les séismes et les volcans délimitent leurs frontières. Dans l'axe des dorsales océaniques, les plaques s'écartent. Au niveau d'une fosse océanique et des chaînes de montagne, les plaques se rapprochent. Le volume global de la terre reste constant.

Problème: Comment expliquer le mouvement des plaques lithosphériques à la surface de la Terre ?

► Objectifs de la séance: formuler une hypothèse pour répondre à la question en mobilisant ses connaissances antérieures

► Mise en pratique de la méthode TALIEN, phase SPHE

1-Pour mieux comprendre le problème, les mots du sujet ont été définis comme suit (après correction)

- mouvement: déplacement, écartement, rapprochement
- les plaques: morceau de terre
- lithosphère: couche terrestre
- surface: partie visible du sol
- terre: globe, planète

2- Les élèves n'ont pas réussi à formuler des hypothèses

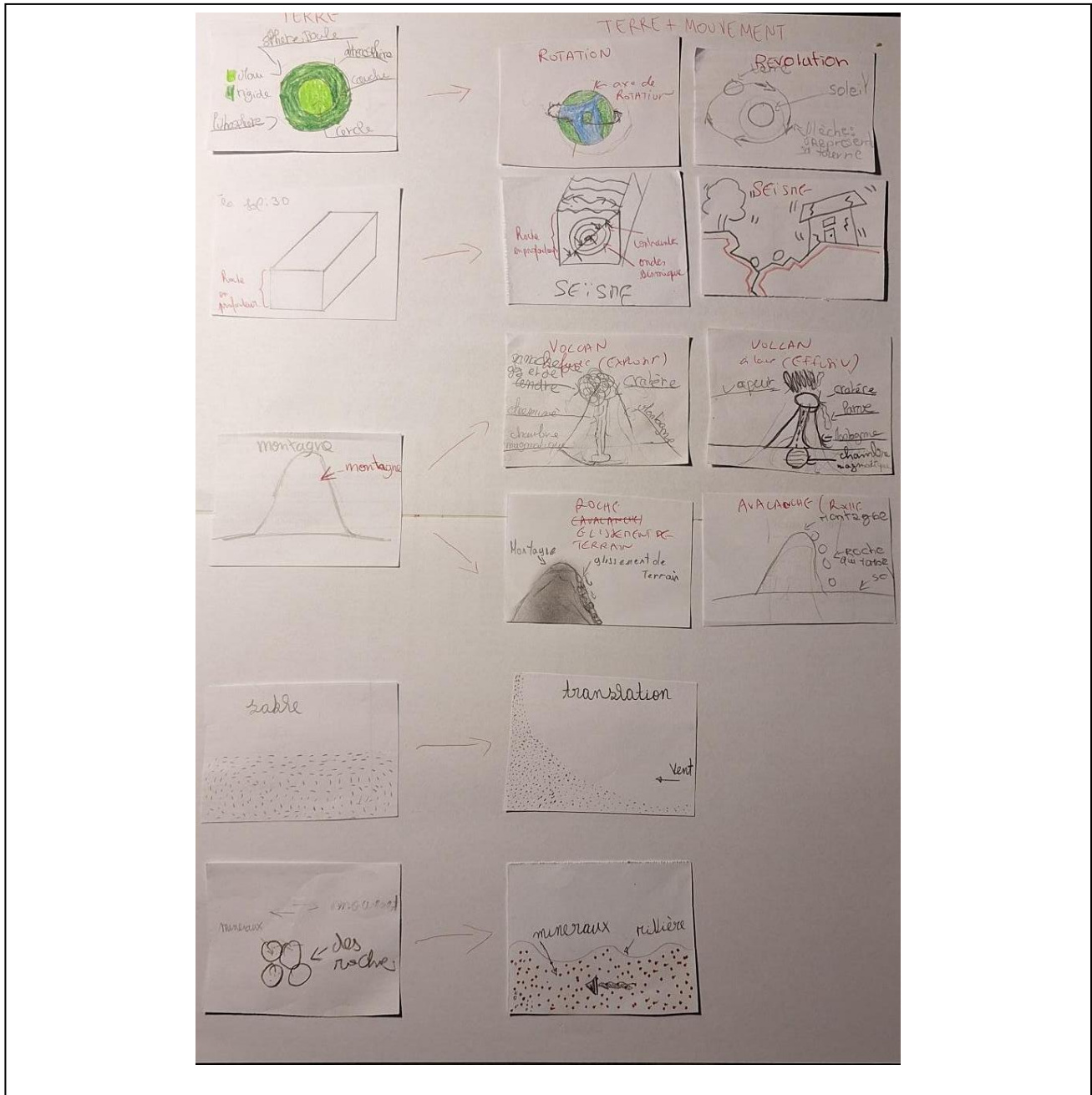
3- Pour qu'ils débloquent cette situation, je leur ai proposé d'utiliser:

- la méthode TALIEN pour mobiliser des connaissances sur le sujet en dessinant toutes les informations en lien avec la situation problème sur des étiquettes (travail en groupe). Cela a donné naissance à une liste de mots clés sur le mot TERRE (avec une réflexion à différentes échelles) chacun reliés à UN DEPLACEMENT

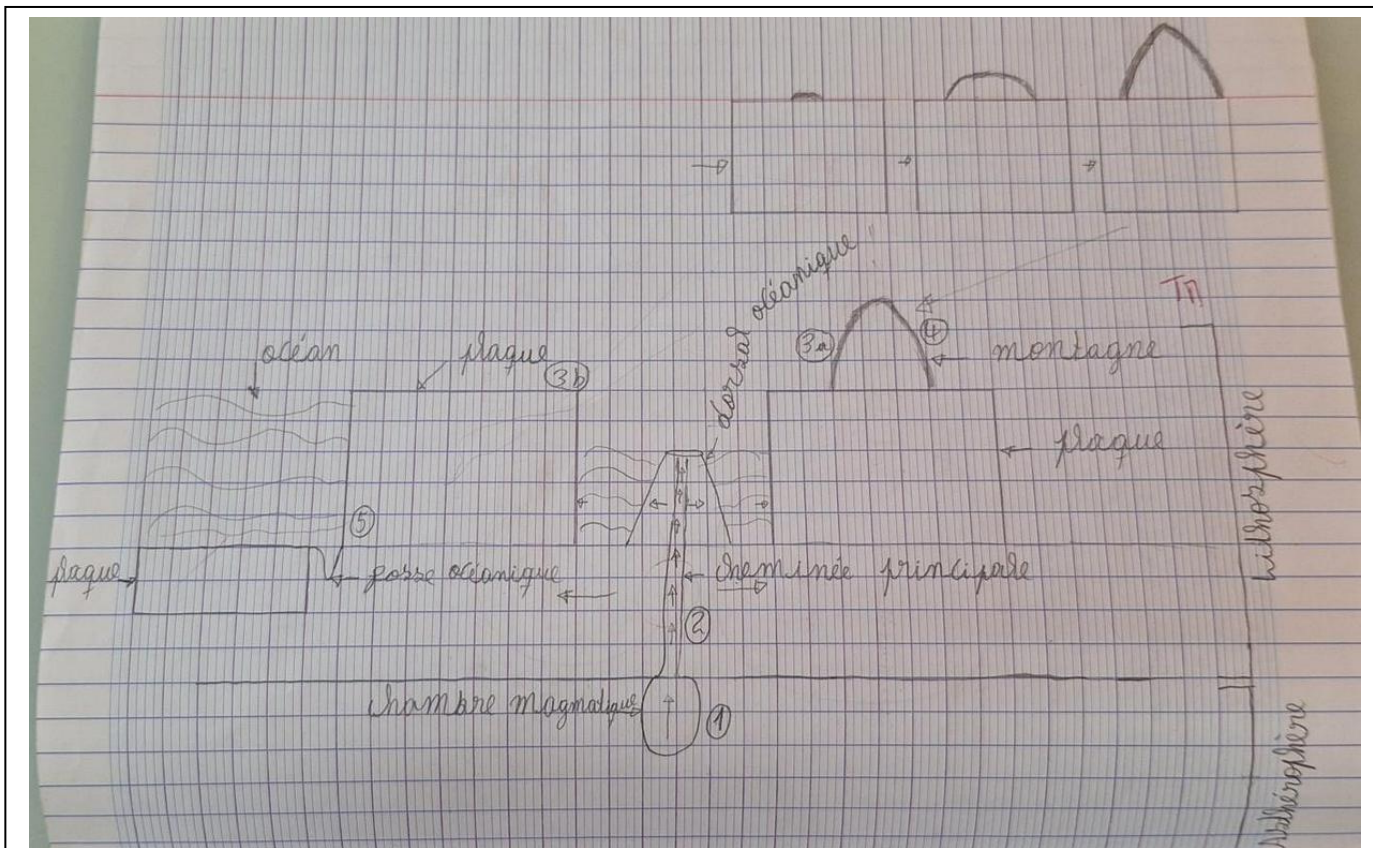
Mots clés en lien avec TERRE	Mots clés en lien avec LE MOUVEMENT
PLANETE →	ROTATION, REVOLUTION
SOL (en surface et profondeur) →	SEIMES
MONTAGNE/COLLINE →	VOLCAN EXPLOSIF VOLCAN EFFUSIF GLISSEMENT DE TERRAIN
ROCHES (solides ou liquides)	AVALANCHES DE ROCHE
GRAVIER →	?
SABLES →	VENT
POUSSIERES →	VENT
MINERAUX →	COURANT DE L'EAU

- des associations d'idées pour relier " les étiquettes" entre elles afin de formuler des hypothèses cohérentes (sous forme de schémas)

Voici le travail réalisé par un groupe d'élèves (ETAPE 1)



Voici le travail réalisé par un élève en individuel pour la rédaction des hypothèses (ETAPE 2)



LEGENDE DU SCHEMA

- ① Remontée du magma
- ② la cheminée s'écarte
- ③ ③a les plaques s'écartent
- ④ créé une montagne
- ⑤ créé une fosse océanique

CAS CONCRET n°5: Le développement des cellules-œufs (niveau 4ème)

► raisonnement par opposition

► Scénario pédagogique

Situation

ESPECES	NOMBRE DE CELLULES REPRODUCTRICES FEMELLES	NOMBRE DE CELLULES-OEUFs	Nombre de petits, de larves ou de graines	Nombre d'adultes
OURSIN	200 000	10 000	1000	6
EPINOCHÉ*	2000	1800	900	7
CHATTE	5	5	5	5
FLEUR DE POIS	8	8	8	6

*EPINOCHÉ: petit poisson d'eau douce

Problème: Quels sont les mécanismes favorisant le développement des cellules-œufs ?

► Objectifs de la séance: formuler une hypothèse pour répondre à la question du problème en mobilisant ses connaissances antérieures

► Mise en pratique de la méthode TALIEN, phase SPHE

1-Pour mieux comprendre le problème, les mots du sujet ont été définis comme suit (après correction)

- Mécanismes: fonctionnement, solution, stratégies, moyens,...

- Développement: grandir, croissance

- Cellules-œufs: bébé au 1er stade de son développement, résultat de la fécondation

2- Lors de la rédaction d'hypothèses, les élèves ont spontanément "copier-coller" les hypothèses du thème précédent sur " les facteurs favorisant le rapprochement des cellules reproductrices". La situation était présentée sous le même format (tableau) mais avec des informations différentes: nombre de cellules reproductrices femelles, nombre de cellules-œufs, taux de réussite ... toujours pour les mêmes espèces

3- Pour qu'ils apprennent à freiner cet automatisme erroné (*3), je leur ai proposé

- de reformuler le problème dans son sens contraire (en prenant exemple avec les oursins) avec une petite variante: quelles sont "**les évènements**" qui empêchent le développement des cellules-œufs?

- puis de déduire des hypothèses pour les autres espèces

4- Rapidement le raisonnement des élèves aboutit au classement des mécanismes favorisant le développement des cellules en 2 catégories:

- les mécanismes qui permettent de protéger les cellules-œufs durant leur développement

- les mécanismes qui permettent de faciliter la nutrition des cellules-œufs durant leur

développement

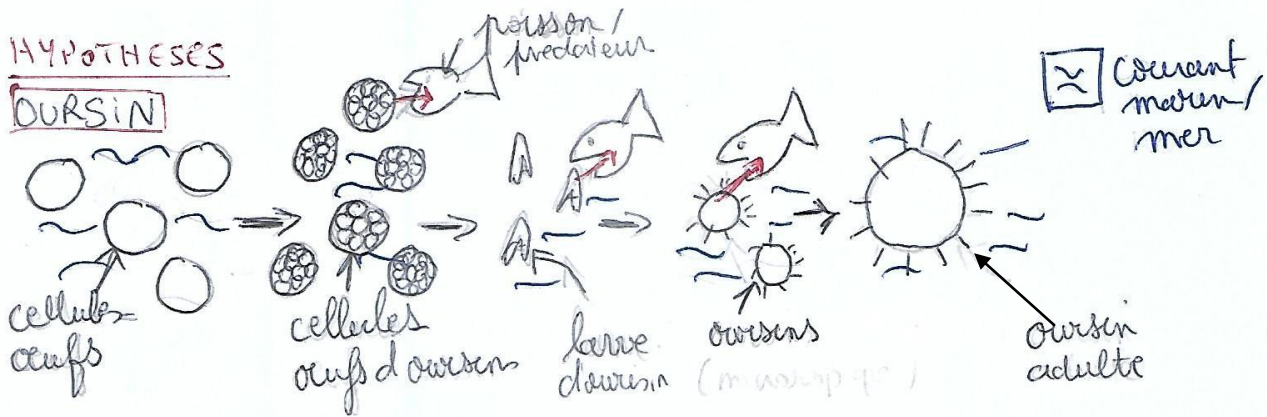
Cette catégorisation permettra dans la phase RIC à la construction d'un tableau et facilitera la rédaction d'une synthèse.

Voici le travail bilan réalisé à partir des productions des différents élèves (pour l'oursin et le chat)

LE DEVELOPPEMENT DES CELLULES-OEUFs

HYPOTHESES

OURSIN

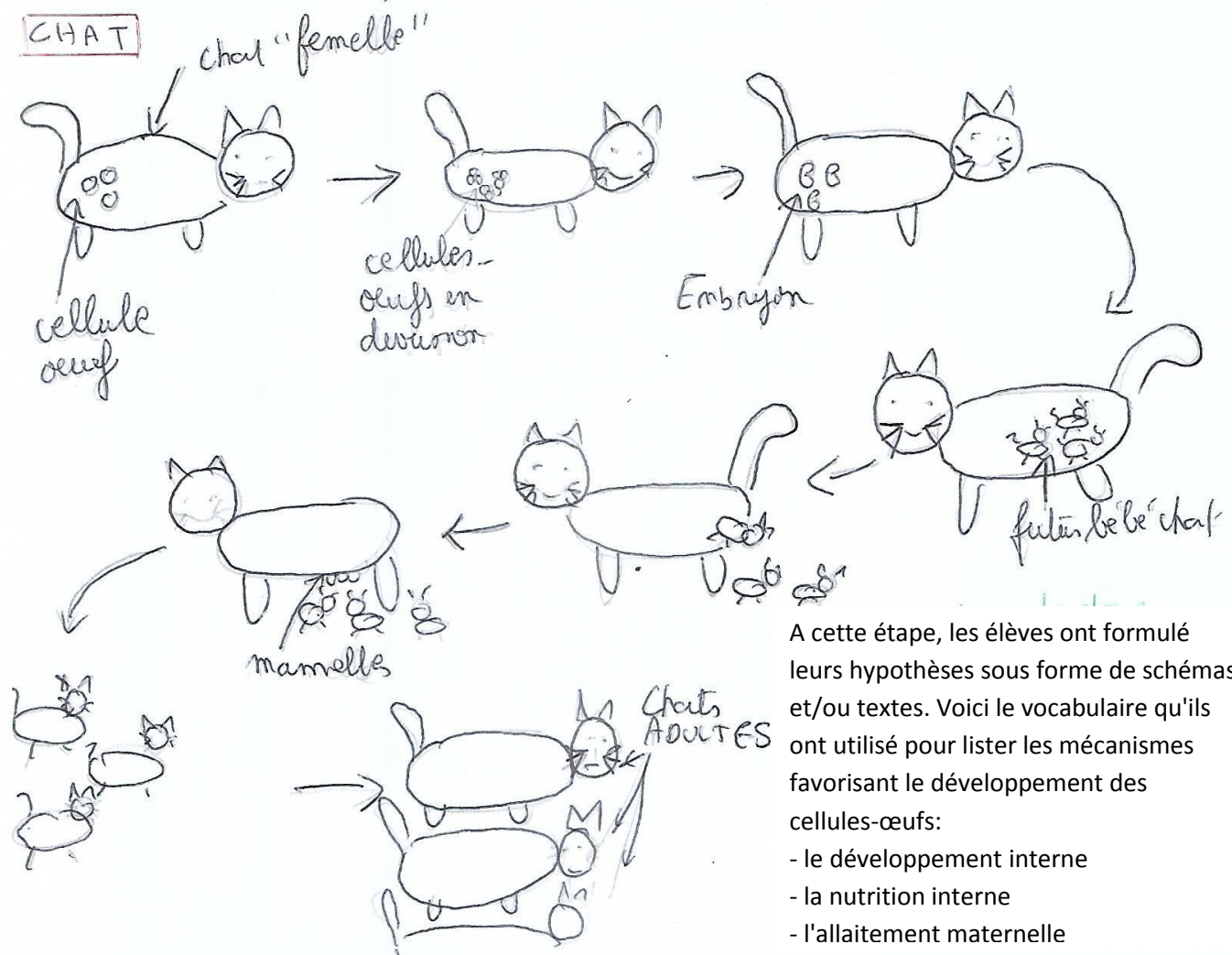


A cette étape, les élèves ont listé des événements qui empêchent le développement des cellules-œufs d'oursins:

- manger par des prédateurs
- absences et/ou difficultés à se nourrir
- courant marins qui les emportent *

(* Après réflexion, les élèves ont écarté cet événement car jugé non déterminant)

CHAT



A cette étape, les élèves ont formulé leurs hypothèses sous forme de schémas et/ou textes. Voici le vocabulaire qu'ils ont utilisé pour lister les mécanismes favorisant le développement des cellules-œufs:

- le développement interne
- la nutrition interne
- l'allaitement maternelle

Annotations

(*1) **SPHERIC**: méthode pour mettre en œuvre une démarche scientifique:

- Situation ou Sujet: de quoi ça parle + définition
- Problème: question posée en lien avec la situation /le sujet
- Hypothèse(s): réponse (s) possible (s) à la question du problème
- Expériences/recherche/Questionnement: stratégies pour résoudre le problème
- Résultats: mise en œuvre des recherches et des expériences
- Invalidation (ou validation) des hypothèses: confrontation de ses hypothèses avec les résultats de ces investigations
- Conclusion: réponses à la question du problème

(2*) **QOQCP**: méthode qui consiste à se poser des questions sur un sujet donné

- Qui? → Qui sont les êtres vivants concernés ? (cf. classification à différentes échelles en groupe emboîtés)
- Quoi? → De quoi ça parle, qu'est ce que ça veut dire?
- Où? → Où ça se passe (à différentes échelles dans l'espace: organismes, organes, tissus, cellules,...)
- Quand? → Quand est ce que cela se passe? Combien de temps cela dure? (à différentes échelles de temps: siècle, année, mois, semaine, jour, heures, seconde, ...)
- Comment? → Comment ça se passe?
- Pourquoi? → A quoi ça sert ?

(3*) L'ancrage de certains automatismes chez les élèves les conduit à choisir la facilité en se limitant souvent à du "copier-coller". Héritage de leurs apprentissages à l'école primaire? Economie d'effort cognitive? La méthode TALIEN offre aux élèves une marge de progression "fulgurante" quand les élèves s'investissent dans la démarche. Mais certains élèves n'intègrent pas dans leurs pratiques les outils de la méthode, voir même s'obstinent à reproduire les mêmes schémas cognitifs qui les conduisent à faire encore et encore les mêmes erreurs. Mon premier levier d'action a été sur la motivation intrinsèque des élèves qui a permis à certains de débloquent "leur résistance". Mais il reste encore un nombre important d'élèves récalcitrants, qui malgré leur motivation, continue à reproduire leurs erreurs récurrentes. C'est pourquoi mes dernières investigations se tournent vers **LA RESISTANCE COGNITIVE développée par Olivier HOUDE**. J'espère trouver des réponses à mes interrogations pour enrichir les outils pédagogiques de la méthode TALIEN.