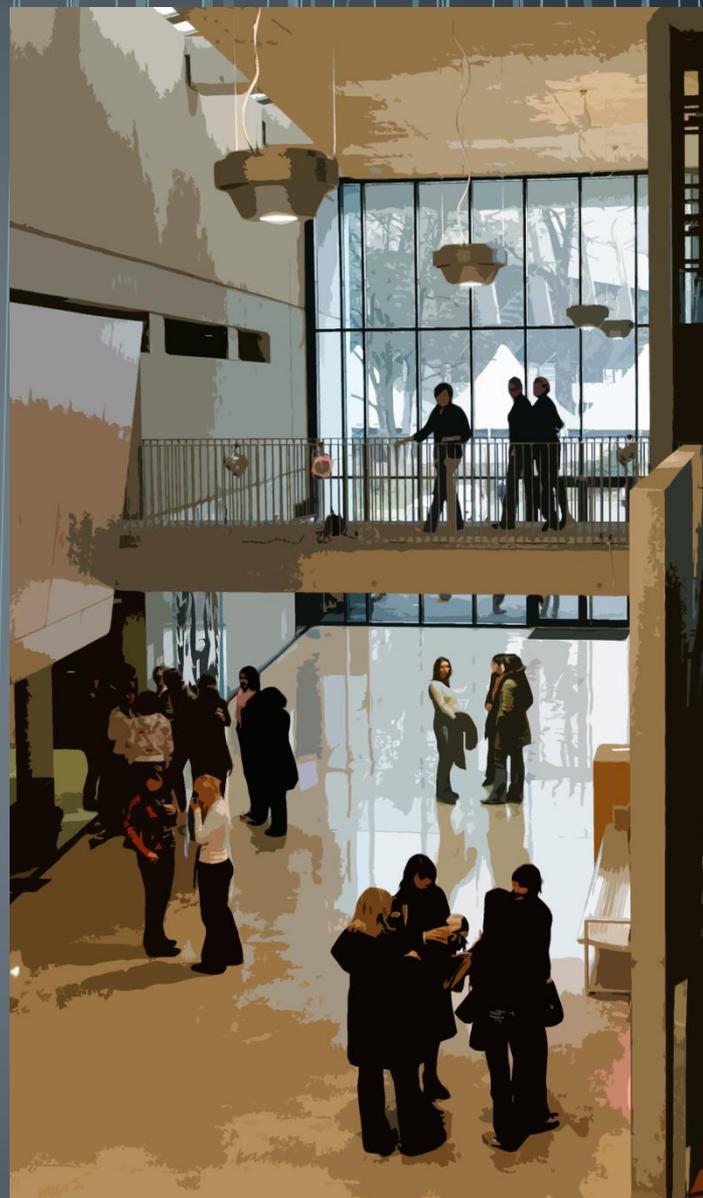


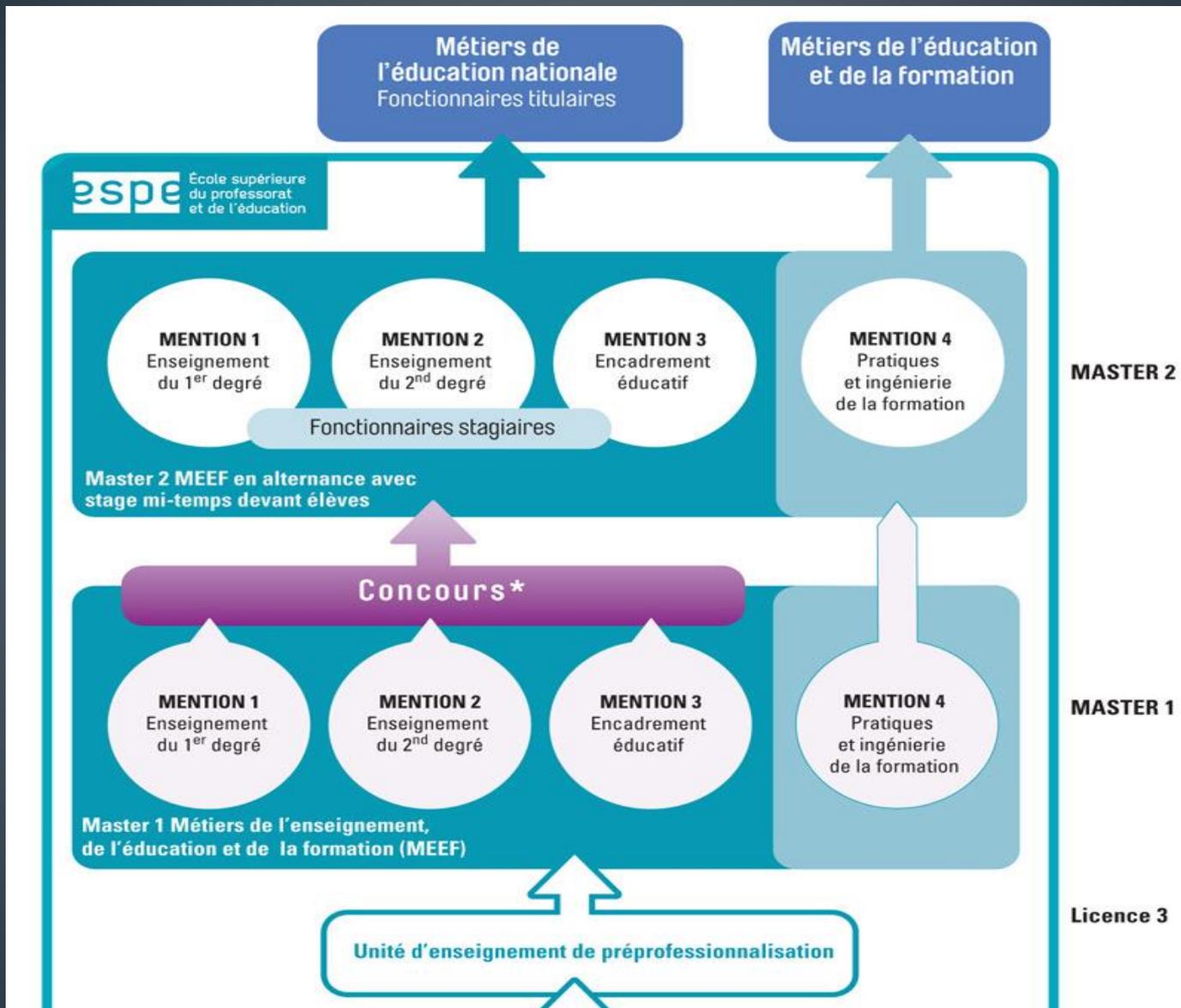
« Enseigner les  
Mathématiques et les  
sciences physiques et  
chimiques dans la voie  
professionnelle »



**La réforme de 2013  
Création des ESPE  
(Ecole Supérieure du  
Professorat et de l'Education)**

- 1. Le Master MEEF - EGVP**
- 2. Le nouveau concours du  
CAPLP - MS**
- 3. Le contenu de la formation**
- 4. Didactique des sciences**







Ursus Wehrli, *L'art en bazar*, 2002

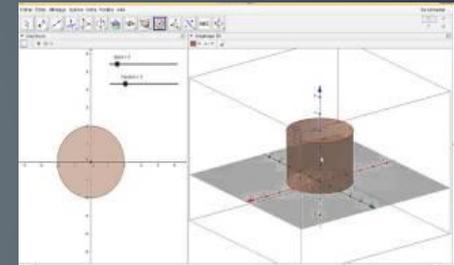
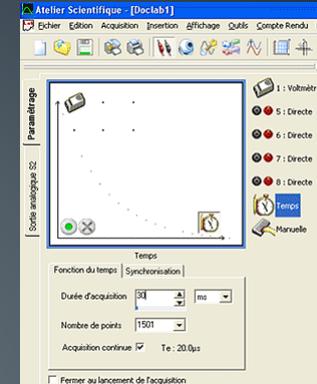


Paul Klee, planche de couleur « q'1 », 1930

- en master 1 : 20h
  - Connaissances du système éducatif et ses valeurs, les missions de l'enseignant, communication verbale et non verbale
- en master 2 : 40h
  - l'évaluation, les processus d'apprentissage, la prise en compte de la diversité des élèves, le développement cognitif et social de l'enfant et de l'adolescent, adaptation aux situations de handicap,
  - le socle commun de connaissances et de compétences, liaison inter-cycles,
  - la prévention des violences scolaires, la lutte contre les discriminations et la culture de l'égalité homme - femme, gestion des conflits,
  - les usages du numérique et l'éducation aux médias au service des apprentissages et de l'enseignement, les techniques du théâtre forum.

## Modules spécifiques

- Didactique des disciplines (Mathématiques et Sciences Physiques et Chimiques) et formation pédagogique,
- Progression, programmation,
- Conception de séquences pédagogiques, des évaluations,
- La démarche d'investigation ; travaux pratiques de sciences physiques et chimiques,
- L'utilisation des logiciels dédiés et généralistes,
- La conception Les projets pédagogiques initiés ou accompagnés par le professeur de Maths / Sciences,
- Les ressources documentaires : comment utiliser des ressources en ligne, choisir des supports et des outils variés adaptés aux élèves et en adéquation avec l'activité choisie,
- la pratique d'une veille pédagogique,
- la prise en compte des élèves et la différenciation pédagogique.



# Architecture générale du parcours

## «Alternance»

Semestre	UE	ECTS	Intitulé de l'UE	hTD	Stage
S1	11	10	Mathématiques 1	105	
	12	10	Physique Chimie 1	121	
	13	10	Formation Pédagogique, didactique et compétences de l'enseignant – Mise en situation professionnelle : observation et pratique accompagnée	60	40
S2	21	10	Mathématiques 2	105	
	22	10	Physique Chimie 2	124	
	23	10	Formation Pédagogique, didactique et compétences de l'enseignant – Mise en situation professionnelle : observation et pratique accompagnée	60	40
Totaux S1+S2		60		575	80
S3	31	14	Formation Pédagogique, didactique et compétences de l'enseignant	95	
	32	10	Mise en situation professionnelle : stage en responsabilité	30	160
	33	3	Langues	20	
	34	3	Initiation à la recherche	24	
S4	41	9	Formation Pédagogique, didactique et compétences de l'enseignant	75	
	42	8	Mise en situation professionnelle : stage en responsabilité	30	160
	43	3	Langues	20	
	44	10	Initiation à la recherche et mémoire professionnel	24	80
Totaux S3+S4		60		318	400
Totaux S1 à S4		120		893	480

## Le concours : CAPLP

L'ensemble des épreuves du concours vise à évaluer les capacités des candidats au regard des dimensions **disciplinaires, scientifiques, techniques et professionnelles** de l'acte d'enseigner et des situations d'enseignement.

### A. — Epreuves d'admissibilité

1° Epreuve écrite sur dossier de mathématiques.

Durée : 4 heures ; coefficient 1.

2° Epreuve écrite sur dossier de physique chimie.

Durée : 4 heures ; coefficient 1.

- En appui sur des documents de **forme et de nature variées** (documents scientifiques, à caractère historique, extraits de programme, productions d'élèves...).
- Elles permettent au candidat de mobiliser les **savoirs disciplinaires et didactiques** dans le but de présenter une solution pédagogique répondant à une situation donnée.
- montrer la maîtrise du corpus de savoirs disciplinaires correspondant à la discipline de l'épreuve adapté à l'enseignement **en lycée professionnel**.

Les contenus disciplinaires doivent pouvoir être abordés au niveau M1 du cycle master.

## B. — Epreuves d'admission

Les deux épreuves orales d'admission comportent un entretien avec le jury qui permet d'évaluer la capacité du candidat à s'exprimer avec clarté et précision, à réfléchir **aux enjeux scientifiques, didactiques, épistémologiques, culturels et sociaux** que revêt l'enseignement des champs disciplinaires du concours, notamment dans leur rapport avec les autres champs disciplinaires.

Durée de la **préparation : trois heures** ; **durée de l'épreuve : une heure** (exposé n'excédant pas trente minutes ; entretien : trente minutes maximum) ; **coefficient 2**.

### 1° Epreuve de mise en situation professionnelle.

L'épreuve consiste en la présentation d'une **séquence d'enseignement** en mathématiques ou en physique-chimie dont le candidat doit justifier, devant le jury, les choix didactiques et pédagogiques effectués.

L'épreuve prend appui sur **un dossier** proposant une étude de cas pédagogique dans le cadre des programmes de mathématiques ou de physique-chimie des classes des lycées professionnels. Ce dossier est composé de documents divers : extraits de manuels scolaires, d'annales d'examens, d'ouvrages divers, travaux d'élèves...

Si le sujet porte sur les **mathématiques**, la présentation comporte nécessairement **l'utilisation des TICE** et au moins une **démonstration**.

Si le sujet porte sur la **physique-chimie**, la présentation comporte la réalisation et l'exploitation d'une ou de plusieurs expériences qualitatives ou quantitatives pouvant mettre en œuvre **l'outil informatique**.

## B. — Epreuves d'admission

### 2° Epreuve d'entretien à partir d'un dossier.

Durée de la préparation : deux heures ; durée de l'épreuve : une heure (exposé n'excédant pas trente minutes ; entretien : trente minutes maximum) ; **coefficient 2.**

L'épreuve prend la forme d'un **entretien à partir d'un dossier** fourni au candidat. Ce dossier est appuyé sur les programmes du lycée professionnel et concerne la discipline (mathématiques ou physique-chimie) n'ayant pas fait l'objet de la première épreuve d'admission. A partir des situations fournies dans le dossier, le candidat doit montrer son **aptitude au dialogue**, à **élaborer une réflexion pédagogique**, à montrer une première approche épistémologique de la discipline et de ses enjeux et sa capacité à prendre en compte les acquis et les besoins des élèves, à se représenter la **diversité des conditions d'exercice** de son métier futur, à en connaître de façon réfléchie le contexte dans ses différentes dimensions (classe, équipe éducative, établissement, institution scolaire, société) et **les valeurs qui le portent, dont celles de la République.**

Si le sujet porte sur les **mathématiques**, le candidat doit intégrer **l'utilisation des TICE** (logiciels ou calculatrices). Si le sujet porte sur la **physique-chimie**, le candidat doit intégrer au moins **une expérimentation et son exploitation.**

La didactique dans la formation ou comment interpréter les réponses des élèves

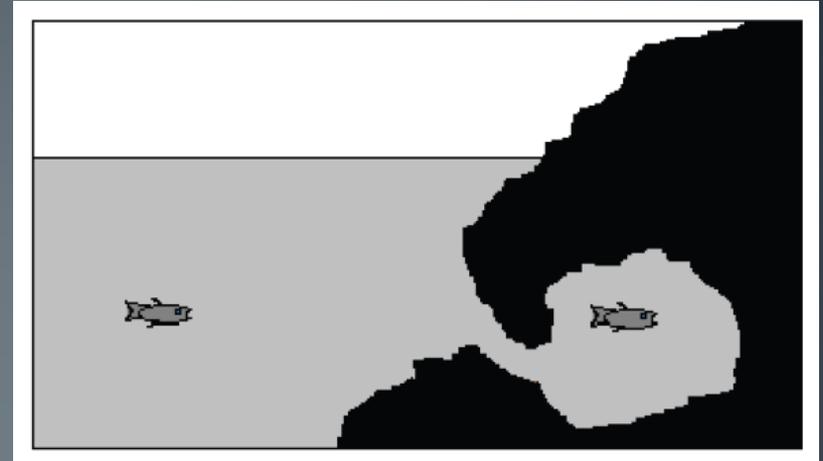


*Je réalise une plongée sous-marine.  
De quoi dépend la pression de l'eau ?*

T5 – Comment se déplacer dans un fluide ?

1. La pression de l'eau est ?

- a) égale pour les deux poissons
- b) plus grande pour le poisson dans la grotte
- c) plus grande pour le poisson en pleine mer



2.

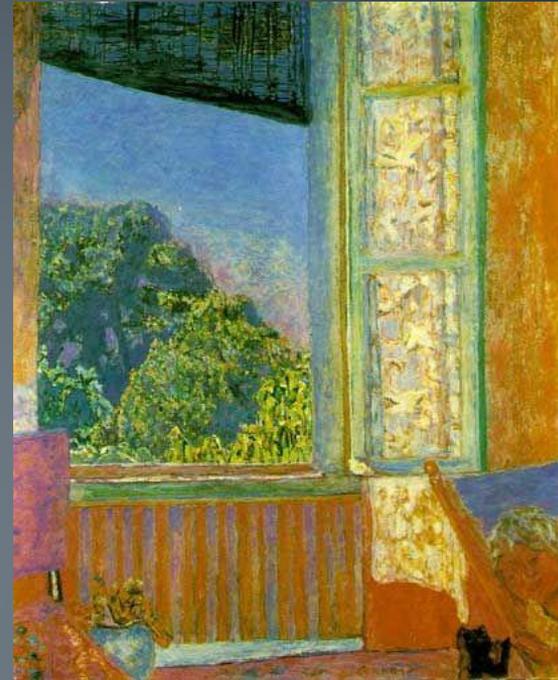
- a) L'eau exerce-t-elle une force sur le rocher en bas de la grotte ?
- b) Le rocher exerce-t-il une force sur l'eau en bas de la grotte ?

3.

- a) L'eau exerce-t-elle une force sur le rocher en haut de la grotte ?
- b) Le rocher exerce-t-il une force sur l'eau en haut de la grotte ?

Quelques questions

3. On mesure la pression de l'air dans une chambre (avec une fenêtre ouverte) et à l'extérieur.

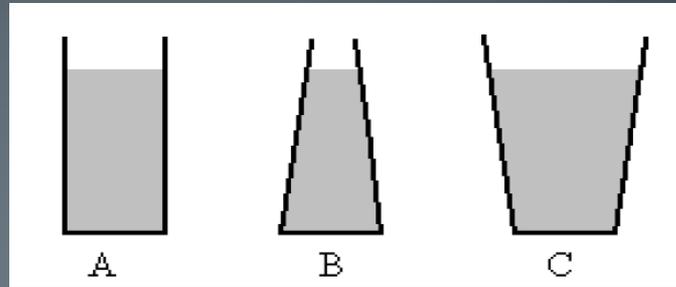


La Fenêtre Ouverte, Pierre Bonnard, 1921

On trouve :

- a) la même pression dans les deux cas ;
- b) une pression plus grande dans la chambre ;
- c) une pression plus grande à l'extérieur ;

Les 3 récipients



Les fonds des récipients sont de même aire.

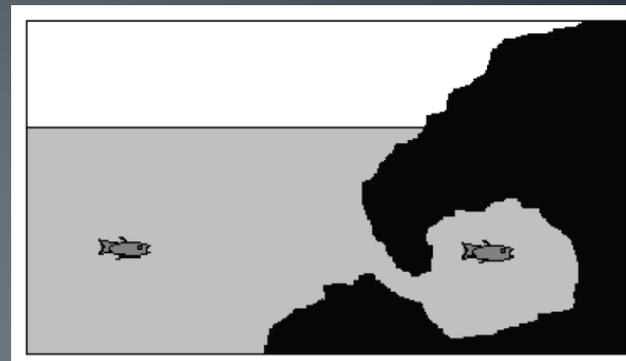
4. Dans les 3 récipients ci-dessus, il y a de l'eau jusqu'au même niveau.

La force que l'eau exerce sur le fond du récipient est :

- a) égale dans les 3 récipients
- b) plus grande dans le récipient A que dans les autres
- c) plus grande dans le récipient B que dans les autres
- d) plus grande dans le récipient C que dans les autres

## Réponses des élèves

1. La pression de l'eau est ?
- a) égale pour les deux poissons
  - b) plus grande pour le poisson dans la grotte
  - c) plus grande pour le poisson en pleine mer



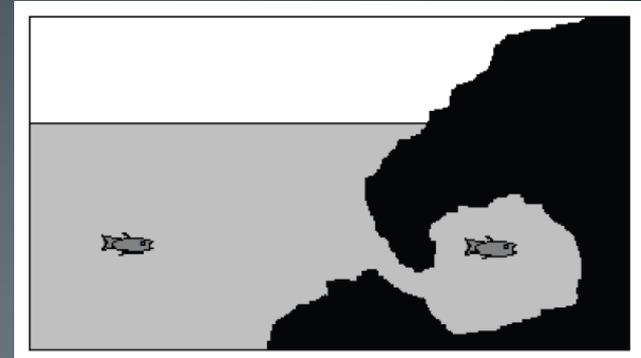
N = 229 élèves 14-18 ans	Pression égale	Pression plus grande à l'intérieur	Pression plus grande à l'extérieur
poissons	20%	45%	36 %
chambre	28%	52%	19 %

Les justifications le plus fréquemment utilisées sont :

- la pression dépend de la profondeur ;
- la pression dépend de la quantité d'eau au-dessus ou du poids de l'eau au-dessus ;
- la pression est plus grande dans un lieu clos, parce que l'air ou l'eau y sont enfermés, ils ont moins d'espace.

## Réponses des élèves

3. **En bas** de la grotte, l'eau exerce-t-elle une force sur le rocher et le rocher exerce-t-il une force sur l'eau ?

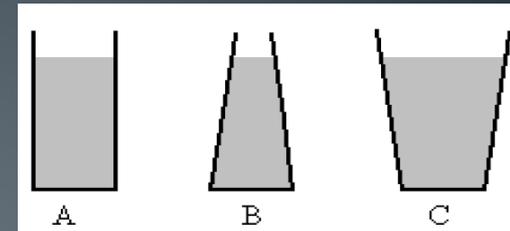


N = 168	oui	non	NR
Force de l'eau sur rocher	92%	4%	4%
Force du rocher sur l'eau	79%	13%	8 %

3. **En haut** de la grotte, l'eau exerce-t-elle une force sur le rocher et le rocher exerce-t-il une force sur l'eau ?

N = 168	oui	non	NR
Force de l'eau sur rocher	83%	11%	6%
Force du rocher sur l'eau	67%	19%	14 %

4. On demande de comparer les forces exercées par l'eau sur le fond des 3 récipients, dont les fonds ont la même aire.



Forces égales		Force plus grande en  __		Force plus grande en /__\		Force plus grande en \__/		Force plus petite en /__\		Total
20	14%	1	0,7%	28	19,9%	85	60%	7	5%	141

N = 141 lycéens

Les justifications confirment la présence forte de l'équivalence "plus d'eau = plus de force sur le fond", utilisant l'idée que le poids de l'eau, de toute l'eau qui est dans le récipient, agit sur le fond, qui doit la soutenir.

Forces égales		Force plus grande en  __		Force plus grande en /__\		Force plus grande en \__/		NR	Total
150	33%	7	1,5%	28	6,1%	270	59%	3	458

N = 458 étudiants

La plupart des élèves (de 73% à 82%) pensent que la pression augmente avec la profondeur, mais pour 40% d'entre eux la pression dépend aussi du volume total du liquide.

- elle serait donc plus grande dans un récipient plus large ;
- presque la moitié pensent que la pression agit seulement vers le bas ou qu'elle est plus forte vers le bas que sur les côtés.

Engel et Driver (1985),

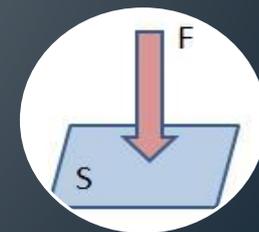
### Foule entassée, Pression-force

Le modèle de la **foule entassée**, avec un écho anthropomorphique, selon lequel la pression est plus grande dans un récipient plus petit, parce que le liquide est entassé, comprimé.



Le modèle **pression-force**, basé sur une identification de la pression avec la force pressante, « en tant que vecteur ».

C'est le modèle le plus répandu parmi les élèves qui les amène, par exemple, à conclure que la pression est plus grande au fond du récipient plus large, parce que le poids du liquide est plus grand.



Que disent ces résultats ?

La pression ... *sur ou dans* : *grandeur d'interaction* ou *grandeur d'état* ?

Au-delà de l'apparente simplicité et l'évidence du concept (pression = force/aire, soit  $p = F/S$ ), on parle de la *pression exercée sur...* pour décrire l'interaction entre deux objets ou systèmes physiques. La pression *est présentée comme une grandeur d'interaction*.

En parlant au contraire de la *pression dans* un fluide ou du fluide, il s'agit d'une grandeur d'état, qui décrit l'état interne du fluide.

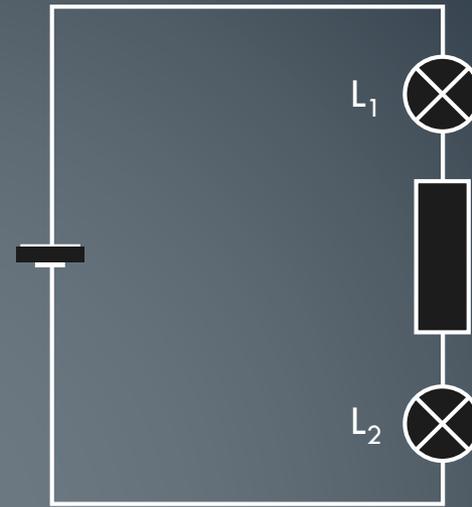
Les observations suggèrent que la relation  $p = F/S$  n'est pas bien utilisable dans beaucoup de situations concernant les fluides.

Elle est pourtant retenue comme introduction dans beaucoup de manuels scolaires.



## En électricité, dans un circuit série

Les ampoules  $L_1$  et  $L_2$   
sont identiques



a) L'ampoule  $L_1$  va-t-elle briller aussi fort, plus fort ou moins fort que l'ampoule  $L_2$  ?

On augmente la résistance  $R$ .

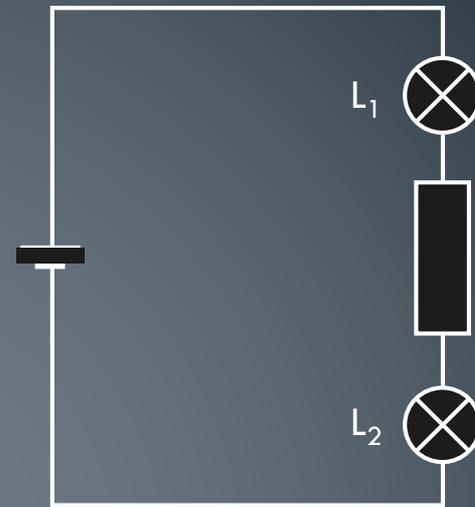
b) L'ampoule  $L_1$  va-t-elle briller aussi fort, plus fort ou moins fort qu'avant ?

c) L'ampoule  $L_2$  va-t-elle briller aussi fort, plus fort ou moins fort qu'avant ?

(Enquête auprès de 50 étudiants en première année universitaire scientifique (CLOSSET, J.-L. (1992).  
Raisonnements en électricité et en hydrodynamique. ASTER, n°14, p. 143-155)

La conception circulatoire avec «épuisement»  
du courant (raisonnement séquentiel)

Les ampoules  $L_1$  et  $L_2$   
sont identiques



### Réponses

$L_1$  brille aussi fort que  $L_2$   
 $L_1$  brille moins fort qu'avant  
 $L_2$  brille moins fort qu'avant

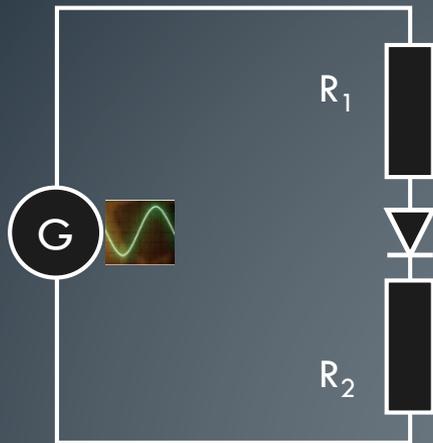
22 %

$L_1$  brille plus fort que  $L_2$   
 $L_1$  brille aussi fort qu'avant  
 $L_2$  brille moins fort qu'avant

52 %

Raisonnement séquentiel





	Tle pro	L3
La tension aux bornes de $R_2$ est redressée et non celle aux bornes de $R_1$	28 %	41 %

Les circuits électriques sont des structures pourvues d'un contenu spatial marqué. Deux dipôles identiques encadrent un troisième différent. L'ordre des éléments est indifférent. Si on échange deux dipôles, les valeurs des grandeurs les caractérisant ne changent pas et les autres dipôles ne sont pas davantage affectés.

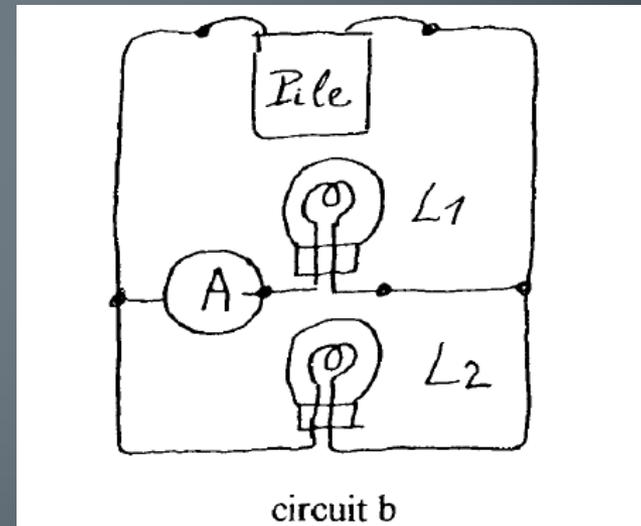
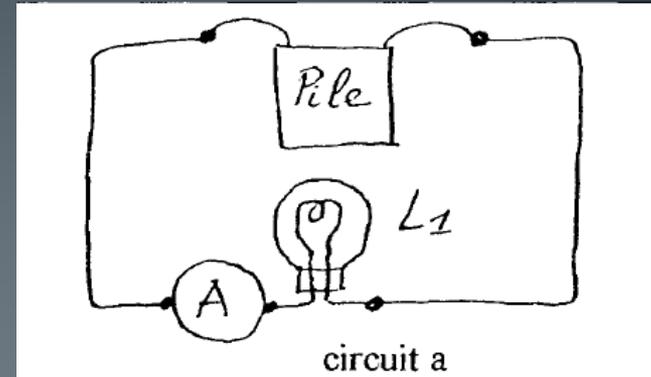
*« Il existe une entité à dénomination variable, le « courant » ou « l'électricité », ou les « électrons » à laquelle on associe selon les cas des grandeurs telles l'intensité, la tension, ou même la phase. Elle sort du générateur par l'une de ses bornes et part à l'aventure dans le circuit. Elle est plus ou moins affectée au passage de chaque dipôle ».*

## En électricité, dans un circuit dérivation

Dans le circuit ci-contre, l'ampèremètre indique une intensité de 100 mA

On monte alors une deuxième lampe identique à la première

Quel est l'ordre de grandeur de l'indication fournie par l'ampèremètre ?



Réponses	
50 mA	77 %
100 mA	23 %

N = 45 élèves de 2de professionnelle

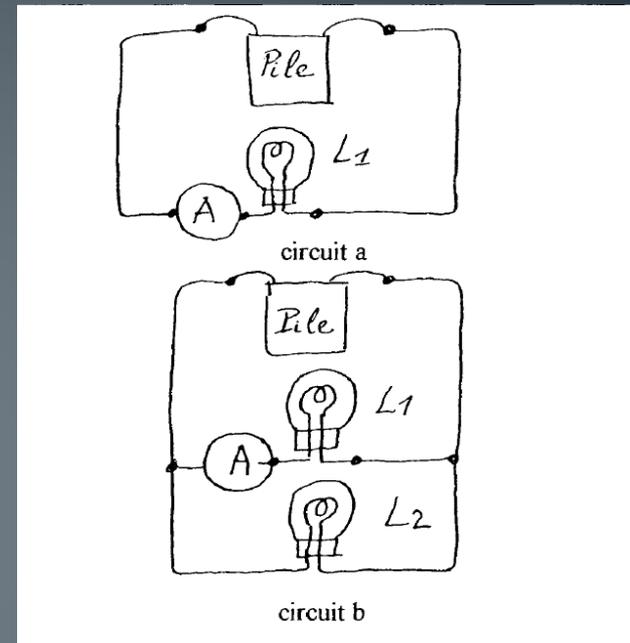
## Réponses d'élèves

"L'intensité se partage entre les deux branches. Comme  $L_1$  et  $L_2$  sont identiques, l'intensité va se partager en deux. "

"  $L_1$  ne reçoit qu'une partie de l'intensité alors qu'avant elle recevait la totalité. "

"50 mA : c'est la loi des nœuds. "

"L'ampèremètre va afficher 50 mA car il y a un nœud et le courant se divise en deux. "



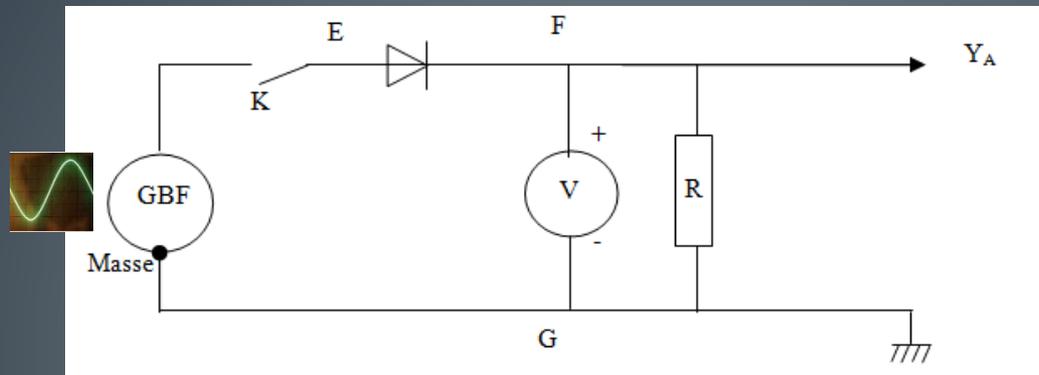
Élève : "Je suppose que les électrons possèdent en eux une force qui est capable de défaire de la lumière (dans une lampe). Si ici (une borne de la pile) il y a un débit de 10000 électrons par seconde, là (l'autre borne) il n'en revient peut-être que 9000."

Question : "Et les autres où sont-ils passés ?"

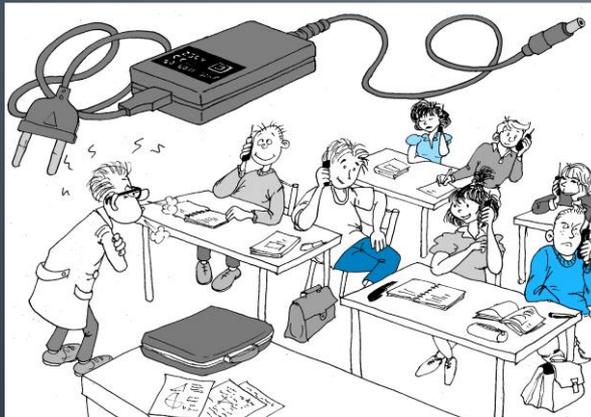
Élève : « Ils sont devenus de l'énergie... ils ne sont plus des électrons. "

Comment intégrer ces résultats dans les enseignements ?

Dans le cadre d'un montage sur le redressement, déplacer la diode, permet de montrer que le redressement opère que la diode soit placée avant ou après le résistor dans le circuit.



T4 – Comment recharger un accumulateur ?



Oscar Bony, *Sinusoid or Structure*, 1967, Museo de Arte Latino americano, Buenos Aires

## Etudier les réponses des élèves pour connaître leurs conceptions ...

- > Etudier les processus d'apprentissage et d'enseignement de la physique, de la chimie, et des mathématiques
- > Repérer et analyser les régularités dans les modes de raisonnements mis en œuvre par les élèves avant et/ou après enseignement
- > Repérer et analyser les régularités dans les choix d'enseignement
- > Analyser l'impact des outils conçus pour l'enseignement

### Finalité :

- > Améliorer la compréhension des concepts, des lois, des modèles
- > Elaborer des outils pour l'enseignement

## Références :

- Guide pédagogique Master MEEF – Parcours « enseigner les Mathématiques et les sciences physiques et chimiques dans la voie professionnelle »
- Besson U. *Students' conceptions of fluids* (2001).
- Viennot Laurence , *Raisonnement en physique, la part du sens commun*, De Boeck, 1996
- Closset, J.-L. (1992). Raisonnements en électricité et en hydrodynamique. *ASTER*, n°14
- Ursus Wehrli, *L'art en bazar*, 2002

## Quelques définitions :

**Didactique** : "art d'enseigner". *Littré édition 1960*

La **didactique** est l'étude des questions posées par l'enseignement et l'acquisition des connaissances dans les différentes disciplines scolaires.

**Conception** : manière particulière de comprendre une question, opinion, représentation, idée que l'on peut se faire de quelque chose.

laurent.barriere@espe.unistra.fr

laurent.barriere@ac-strasbourg.fr