

## ANNEXE E : L'ÉVALUATION

- 1 [Exemples d'exercices pour une évaluation formative](#)
- 2 [Exemples d'exercices pour une évaluation sommative](#)
- 3 [Exemple d'évaluation à partir de documents audiovisuels](#)
- 4 [Exemple d'évaluation à partir d'un texte relatif à l'histoire des sciences](#)
- 5 [Exemple d'évaluation de capacités expérimentales](#)

## Annexe E 1. Exemples d'exercices pour une évaluation formative

Les exemples proposés ci-après portent sur le même exercice et illustrent deux manières, parmi d'autres, de conduire une évaluation formative. Leur intention commune est de faire agir et réagir l'élève face aux difficultés qu'il rencontre personnellement au moment de résoudre l'exercice.

Dans le premier exemple, on apporte aussitôt la solution et on insiste sur les erreurs réalisées ; dans le second, on rapproche l'élève de la solution exacte en l'aiguillant à l'aide de conseils.

### EXEMPLE 1

→ Premier document donné à l'élève :

#### Consigne de travail :

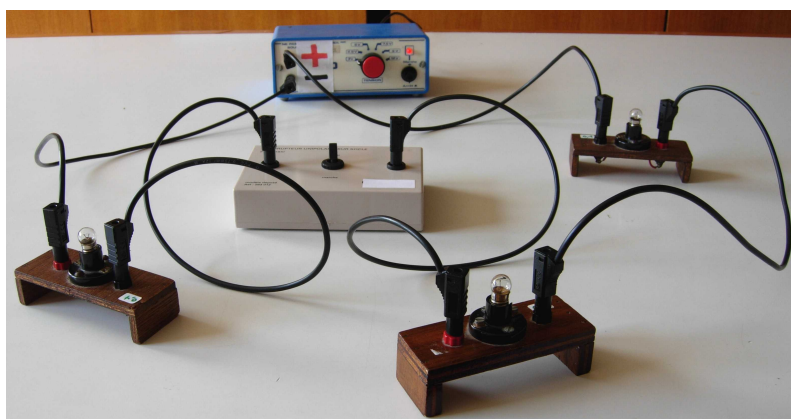
Résolvez l'exercice.

Demandez ensuite la solution. Collez cette solution sous la vôtre. Cherchez les erreurs éventuelles sur votre solution et entourez-les. Entourez dans le tableau la (ou les) cases « E1 », « E2 », « E3 »,... qui correspond(ent) à votre situation.

#### Énoncé de l'exercice :

Réalisez un schéma normalisé du circuit photographié ci-contre.

NOTEZ BIEN : Les lampes sont choisies de telle manière qu'elles puissent briller avec le générateur utilisé.

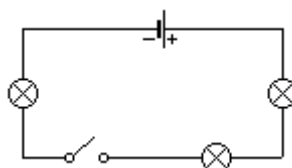


→ Second document donné à l'élève :

Le professeur doit s'intéresser aux cases entourées par l'élève.

Un second exercice du même type donné à résoudre par la suite, à la maison par exemple, permet à l'élève de constater s'il a progressé.

#### Solution :



#### Types d'erreurs :

« Pourquoi je me suis trompé(e) »

|  |    |
|--|----|
| Je n'ai pas bien schématisé un dipôle. Je me suis trompé de schéma de dipôle.    | E1 |
| Je n'ai pas représenté tous les dipôles. J'ai oublié un dipôle.                  | E2 |
| J'ai mal représenté les branchements entre les dipôles.                          | E3 |
| Je n'ai pas pensé que l'interrupteur était ouvert.                               | E4 |
| Je n'ai pas vu que les lampes étaient éteintes donc que le circuit était ouvert. | E5 |
| Je n'ai pas bien vu la boucle que forme le circuit.                              | E6 |
| J'ai confondu et inversé « série » et « dérivation ».                            | E7 |
| Autre  | E8 |

## EXEMPLE 2

→ Premier document donné à l'élève :

**Consigne de travail :**

Résolvez l'exercice.

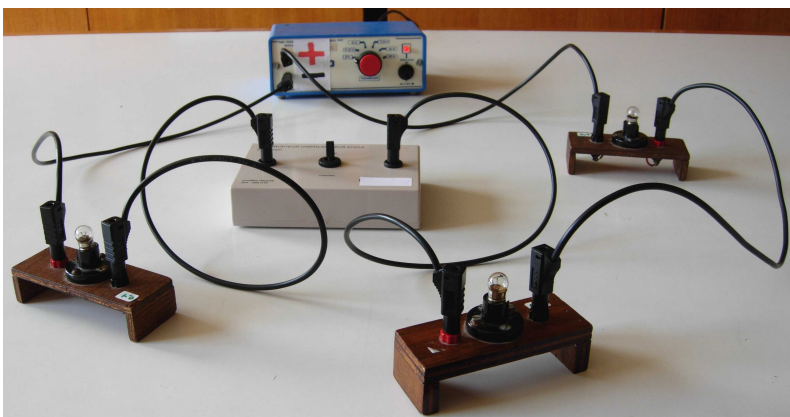
Faites vérifier votre solution par le professeur.

En cas d'erreur, suivez les conseils pour parvenir à la solution exacte.

**Enoncé de l'exercice :**

Réalisez un schéma normalisé du circuit photographié ci-contre.

NOTEZ BIEN : Les lampes sont choisies de telle manière qu'elles puissent briller avec le générateur utilisé.



→ Second document donné à l'élève en cas d'erreur :

Le professeur entoure la (les) case(s) qui correspond(ent) aux conseils qu'il donne à l'élève. Il peut entourer de nouvelles cases après un premier passage si des erreurs subsistent. Il peut aussi arriver qu'il doive donner un conseil qui ne figure pas dans la grille.

**Conseils à suivre :**

|   |   |
|---|---|
| 1 | Voir sur la photographie si les lampes brillent ou si elles sont éteintes.                    |
| 2 | Revoir dans le cours comment se schématise un interrupteur ouvert et un interrupteur fermé.   |
| 3 | Revoir dans le cours les représentations normalisées des dipôles.                             |
| 4 | Revoir sur la photographie les dipôles qui constituent le circuit.                            |
| 5 | Revoir sur la photographie les branchements entre les dipôles.                                |
| 6 | Voir sur la photographie si le circuit présente une seule boucle ou plusieurs boucles.        |
| 7 | Revoir dans le cours des exemples de circuits série et de circuits possédant des dérivations. |
| 8 | Autre conseil donné par le professeur.  |

## Annexe E 2. Exemples d'exercices pour une évaluation sommative

### Capacité évaluée :

Utiliser le vocabulaire spécifique aux changements d'état : solidification, fusion, liquéfaction, vaporisation.

Cette capacité entre dans le cadre du socle commun de connaissances.

Les quatre exemples donnés évaluent la capacité à utiliser le vocabulaire des changements d'état. La réussite à ces exercices repose sur des critères différents. Tout en interrogeant la même capacité, l'enseignant peut établir une hiérarchie dans la difficulté à les résoudre compte tenu de la nature de la tâche demandée et de ce qui a été travaillé en amont.

Il est nécessaire qu'il informe les élèves d'un certain nombre d'éléments qui seront pris en compte : la justesse avec laquelle les mots du cours sont employés, leur orthographe, la cohérence du texte produit...

### Exercice 1

*Si on diminue progressivement sa température, l'eau liquide finit par subir une ..... Sa température a alors atteint .....°C (sous la pression atmosphérique) et elle passe à l'état solide. Au contraire, si on augmente progressivement la température d'un glaçon qui sort du congélateur à -18°C, l'eau qui le constitue finit par subir une ..... La température de cette eau a alors atteint .....°C (sous la pression atmosphérique) si bien qu'elle passe à l'état liquide.*

Complétez le texte précédent en choisissant parmi les éléments qui suivent :

liquéfaction, fusion, solidification, ébullition,

-18, -5, 0, +5, +20, +100, +200

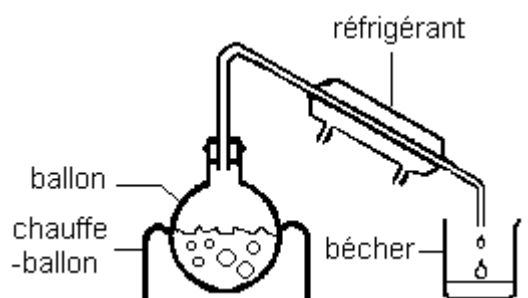
### Exercice 2

Le texte ci-contre décrit une expérience de distillation d'une eau du robinet.

*L'eau est portée à 100°C dans le ballon (sous la pression atmosphérique). La vapeur d'eau ainsi produite monte dans le tube. Cette eau à l'état de gaz est alors refroidie au niveau du réfrigérant de sorte qu'elle passe à l'état liquide et coule dans le bécher.*

Ecrivez un texte qui décrit la même expérience de distillation mais, cette fois-ci, en utilisant des noms de changement d'état.

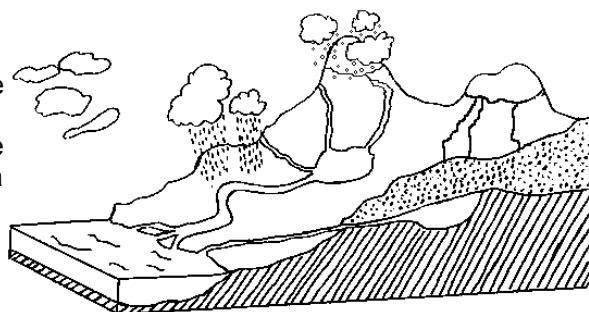
AJOUTER un support élévateur sous le chauffe-ballon pour la sécurité.



### Exercice 3

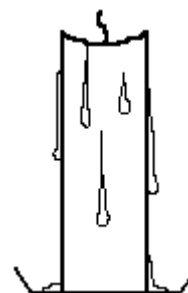
Le schéma ci-contre illustre le cycle naturel de l'eau sur Terre.

Expliquez les quatre changements d'état physique que l'eau peut subir au cours de son cycle dans la nature.



**Exercice 4**

Expliquez la formation de "coulures" de paraffine sur le corps des bougies après de multiples utilisations (figure ci-contre)



### Annexe E 3. Exemple d'évaluation à partir de documents audiovisuels

Questionnaire sur le film: « Nuages et pluie » (classe de 5<sup>ème</sup> ou 4<sup>ème</sup>)  
Cassette IN SITU® « Météorologie et atmosphère » (CNDP)

#### DOCUMENT POUR L'ÉLÈVE

Regardez attentivement le film afin de répondre aux questions ci-dessous.

- 1) Reliez chaque nuage à sa traduction en français.

|         |        |
|---------|--------|
| CIRRUS  | Tas    |
| CUMULUS | Cheveu |
| STRATUS | Couche |

- 2) Reliez chaque nuage à sa description

|         |                          |
|---------|--------------------------|
| CIRRUS  | Gros « paquet de coton » |
| CUMULUS | Couche grise uniforme    |
| STRATUS | Nuage fin et élevé       |

- 3) Parmi ces nuages, lequel

a) ne donne pas de précipitation ?

.....

b) provoque des averses ?

.....

c) est responsable de la bruine et du crachin ?

.....

- 4) D'où vient l'eau contenue dans les nuages ?

.....  
.....

- 5) Que se passe-t-il lorsque les gouttelettes d'eau ou les cristaux de glace des nuages se rassemblent et grossissent ?

.....  
.....

### Annexe E 4. Exemple d'évaluation à partir d'un texte relatif à l'histoire des sciences

L'analyse de l'air par Lavoisier (classe de 4<sup>ème</sup>)

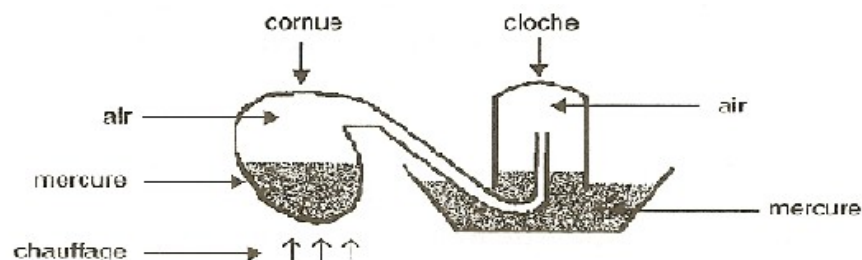
D'après « Méthodes en Pratique », CRDP de Lille, Physique - Chimie au cycle central, classe de 4<sup>ème</sup>.

#### Texte support de l'évaluation

L'analyse de l'air par Antoine-Laurent LAVOISIER (1743-1794) demeure l'une de ses expériences les plus célèbres. Il la relate ainsi :

« ...Il nous reste maintenant à déterminer quel est le nombre et quelle est la nature des fluides élastiques<sup>1</sup> qui composent cette couche inférieure [d'air atmosphérique] que nous habitons, et c'est sur quoi l'expérience va nous éclairer ... » (*Traité élémentaire de chimie*, 1789, p. 33)

Lavoisier chauffe 122 grammes de mercure, métal gris liquide (appelé à son époque « vif-argent ») en présence d'air dans un récipient, un matras, c'est-à-dire une cornue avec un long col, en communication avec une cloche retournée sur une cuve à mercure et constate :



- 1 « ... Il ne s'est rien passé de remarquable durant tout le premier jour ... Le second jour, j'ai commencé à voir nager sur la surface du mercure de petites parcelles rouges qui, pendant quatre ou cinq jours, ont augmenté en nombre et en volume, après quoi elles ont cessé de grossir et sont restées absolument dans le même état. Au bout de douze jours, voyant que la calcination du mercure ne
- 5 faisait plus aucun progrès, j'ai éteint le feu.
- Le volume de l'air contenu tant dans le matras que dans son col et sous la partie vide de la cloche, (...) était, avant l'opération, de 50 pouces<sup>2</sup> cubiques (992 cm<sup>3</sup>) environ. Lorsque l'opération a été finie, ce même volume à pression et températures égales ne s'est plus trouvé que de 42 à 43 pouces [cubiques] (833 à 853 soit 840 cm<sup>3</sup> environ) ; il y avait eu, par conséquent, une diminution de volume
- 10 d'un sixième environ.
- D'un autre côté, ayant rassemblé soigneusement les parcelles rouges qui s'étaient formées, et les ayant séparées, autant qu'il était possible, du mercure coulant dont elles étaient baignées, leur poids s'est trouvé de 45 grains (2,4 g) ...
- L'air qui restait après cette opération, et qui avait été réduit au cinq sixièmes de son volume par la
- 15 calcination du mercure, n'était plus propre à la respiration ni à la combustion car les animaux qu'on y introduisait y périssaient en peu d'instants et les lumières s'y éteignaient sur le champ comme si on les eût plongées dans l'eau ...
- D'un autre côté, j'ai pris les 45 grains de matière rouge qui s'était formée durant l'opération ; je les ai introduits dans une très petite cornue de verre (...) ; ayant allumé du feu dans le fourneau, j'ai
- 20 observé qu'à mesure que la matière rouge était échauffée, sa couleur augmentait d'intensité.
- Lorsqu'ensuite la cornue a approché de l'incandescence, la matière rouge a commencé à perdre peu à peu de son volume, et en quelques minutes elle a entièrement disparu ; en même temps il s'est condensé dans le petit récipient 41 grains et demi (2,2g) de mercure coulant et il a passé sous la cloche 7 à 8 pouces cubiques (139 à 159 cm<sup>3</sup> environ ou 150 cm<sup>3</sup> environ) d'un fluide élastique
- 25 beaucoup plus propre que l'air de l'atmosphère à entretenir la combustion et la respiration des animaux ...
- Ayant fait passer une portion de cet air dans un tube de verre d'un pouce de diamètre, et y ayant plongé une bougie, elle y répandait un éclat éblouissant (...) ; cet air<sup>3</sup> que nous avons découvert presque en même temps, M. Priestley<sup>4</sup>, M. Scheele<sup>5</sup> et moi, a été nommé par le premier air
- 30 déphlogistiqué<sup>6</sup> ; par le second air empyréal<sup>7</sup>. Je lui avais d'abord donné le nom d'air éminemment respirable ; depuis on y a substitué celui d'air vital ...
- Une preuve de cette importante vérité, c'est qu'en recombinaison les deux fluides élastiques que l'on a ainsi obtenus séparément, c'est à dire les 42 pouces cubiques de mofette<sup>8</sup> ou air non respirable et les 8 pouces cubiques d'air respirable, on reforme de l'air, en tout point semblable à celui de
- 35 l'atmosphère, et qui est propre, à peu près au même degré, à la combustion, à la calcination des métaux et à la respiration des animaux ».

A.L. LAVOISIER, *Traité élémentaire de chimie* (1789), extraits p. 35-39.

(1) **Fluide élastique** : gaz

(2) **Pouce** : unité de longueur valant 2,7 cm

(3) **Air** : gaz

(4) **Joseph Priestley** : chimiste anglais (1733-1804) ayant travaillé sur les gaz

(5) **Carl-Wilhelm Scheele** : chimiste suédois (1742-1786) ayant travaillé sur les gaz et les acides



- (6) **Déphlogistiqué** : Le phlogistique est le principe du feu dans la conception de l'époque. Un corps phlogistiqué possède du phlogistique et peut brûler facilement. Un corps déphlogistiqué est dépourvu de phlogistique, donc effectivement ne peut brûler.
- (7) **Empyréal** : air céleste, qui permet le feu
- (8) **Mofette** : gaz impropre à la respiration

### **A. Premier exemple d'évaluation**

#### **Questionnaire**

Ce questionnaire est bâti sur l'exemple développé dans la partie 5.4. *Physique-chimie et activités de documentation* faisant apparaître les niveaux de lecture et de recherche en catégories (0, 1, 2).

#### **Compétences évaluées**

- Extraire des informations d'un texte.
- Raisonner sur des informations extraites.
- Confronter ses connaissances aux informations extraites.
- Rechercher des informations à l'aide d'autres sources que le texte étudié.

Les questions proposées ci-après ont été triées en trois catégories selon les compétences qu'elles demandent à l'élève. Les unes attendent une réponse qui vient du texte, les autres nécessitent une recherche.

- Question de catégorie 0 : Il s'agit uniquement d'identifier et d'extraire l'information du texte.
- Question de catégorie 1 : L'utilisation des seules informations du texte doit permettre de donner la réponse.
- Question de catégorie 2 : L'utilisation de ses connaissances personnelles et d'autres sources d'information sont nécessaires pour répondre.

| Questions sur le texte   | Catégorie |
|--|-----------|
| <b>1. Schéma :</b><br>Au cours de la réaction, Lavoisier observe que le volume d'air diminue dans la cloche : que fait le niveau du mercure dans la cloche ? | 1         |
| <b>2. Lignes 1 à 17 :</b>  |           |
| a) Quelle masse de petites parcelles rouges (oxyde de mercure) se forme ?  | 0         |
| b) Calculer en cm <sup>3</sup> le volume d'air ayant réagi.  | 1         |
| c) Dans le gaz restant, un composant important de l'air a disparu.<br>D'après vos connaissances, dire lequel ? Expliquez votre réponse.                      | 2         |
| <b>3. Lignes 18 à 26 :</b>   |           |
| a) Comment Lavoisier provoque-t-il la décomposition de l'oxyde de mercure ?  | 1         |
| b) Quelles sont les propriétés du gaz qui se forme lors de cette décomposition ?   | 0         |
| c) D'après vos connaissances, quel nom donne-t-on actuellement à ce gaz ?  | 2         |
| <b>4. Lignes 27 à 31 :</b><br>Le gaz que vous venez de citer fut appelé de 4 manières différentes à l'époque de Lavoisier. Citez ces noms.                   | 0         |
| <b>5. Lignes 32 à 36 :</b>   |           |
| a) Quel lien peut-on faire entre l'air recueilli après la décomposition (l. 13) et celui que   | 1         |

Lavoisier appelle mofette (l. 31) ?

- b) Quel nom donne-t-on aujourd'hui au composant important de l'air que Lavoisier appelle « mofette » ?

2

### 6. Synthèse :

Quels sont donc, selon Lavoisier, les proportions des deux principaux constituants de l'air ?

1

### **B. Second exemple d'évaluation**

Le classement des questions utilise les mêmes catégories que dans le premier exemple

Les questions 6 et 7 nécessitent que les élèves sachent de quoi l'air est principalement constitué de façon à ce qu'ils puissent reconnaître les deux gaz en cours de lecture. Il est aussi possible de prévoir d'autres ressources que les élèves pourront utiliser en même temps que le texte de Lavoisier : un tableau qui donne la composition de l'air, des fiches d'identité du dioxygène et du diazote où leurs propriétés sont précisées...

| Questions sur le texte  | Catégorie |
|---|-----------|
| 1) Combien de temps a duré le chauffage du mercure dans la cornue lors de la première expérience ?  | 0         |
| 2) Lavoisier est réputé pour avoir été l'un des premiers savants à accompagner son expérimentation de mesures. Dans la présente expérience, il mesure des masses et des volumes. En quelles unités les a-t-il exprimées ? | 0         |
| 3) À la ligne 6, Lavoisier parle d'une diminution du volume d'air dans le dispositif de la première expérience.   |           |
| a) Quel était le volume d'air initial ?   | 0         |
| b) Calculez ce que vaut le sixième de ce volume d'air initial.  | 1         |
| c) Quel est le volume d'air final ?   | 0         |
| d) Calculez le volume d'air qui a disparu.  | 1         |
| e) Comparez les volumes obtenus aux b) et d). Lavoisier a-t-il raison de dire ligne 9 " <i>il y avait eu, par conséquent, une diminution de volume d'un sixième environ.</i> "  | 1         |
| 4) À la ligne 15, Lavoisier évoque le phénomène de combustion. Recherchez ce qu'est une combustion.   | 2         |
| 5) À quel genre de sources lumineuses Lavoisier fait-il allusion lorsqu'il parle de " <i>lumières</i> " à la ligne 16 ?   | 2         |
| 6) a) Quelles propriétés possède le gaz qui est resté dans le dispositif après avoir arrêté le chauffage à la première expérience ?   | 0         |
| b) Connaissez-vous le nom actuel de ce constituant de l'air ?   | 2         |
| 7) a) Quel gaz Lavoisier a-t-il récupéré à partir de la matière rouge formée lors de la première expérience ? Donnez les indices qui vous permettent de le deviner.   | 2         |
| b) Quels sont les différents noms donnés à ce gaz à l'époque de Lavoisier ?   | 0         |

### Annexe E 5. Exemple d'évaluation de capacités expérimentales

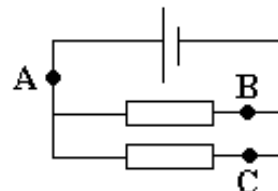
Mesures d'intensités de courants électriques dans un circuit comportant des dérivations (classe de 4<sup>ème</sup>, académie de Lille)

Les élèves ont déjà réalisé des mesures de tension et d'intensité dans un circuit en série.

1. Réaliser le montage représenté ci-contre en réglant le générateur sur 6 V et en choisissant des résistances de valeur 220  $\Omega$  et 680  $\Omega$ .

Prévoir qu'il faudra insérer un ampèremètre en A, puis en B, puis en C afin de mesurer l'intensité du courant électrique dans chaque branche.

🔧 Appeler le professeur



2. Préparer le multimètre en ampèremètre calibre 200 mA et le mettre en A afin de mesurer l'intensité  $I$  du courant électrique.

🔧 Appeler le professeur

Noter la valeur de  $I$  :  $I = \dots\dots\dots$

3. Placer maintenant l'ampèremètre en B pour mesurer  $I_1$  :  $I_1 = \dots\dots\dots$

🔧 Appeler le professeur

4. Mesurer maintenant  $I_2$  en intercalant l'ampèremètre au point C :  $I_2 = \dots\dots\dots$

🔧 Appeler le professeur

5. Ranger le matériel.

6. Quelle relation les valeurs de  $I$ ,  $I_1$  et  $I_2$  vérifient-elles ? Justifier la réponse en effectuant les calculs nécessaires.

.....  
 .....  
 .....

#### Exemple de barème de notation :

|   |            |
|---|------------|
| Montage avec dérivations correctes                  | **         |
| Respect générateur sur 6V et valeurs de résistances | ***        |
|   |            |
| Bornes correctes de l'ampèremètre                   | **         |
| Bon calibre   | **         |
| Placement de l'ampèremètre                          | ***        |
|   |            |
| Rangement   | *          |
|   |            |
| Mesures de $I$ , $I_1$ , $I_2$                      | ***        |
| Relation correcte entre $I$ , $I_1$ , $I_2$         | **         |
| Justification par le calcul                         | **         |
|   |            |
| <b>TOTAL</b>  | <b>/20</b> |

Cette séance porte sur la compétence générale "*Vérifier l'additivité des intensités dans un circuit comportant des dérivations*". Telle qu'elle se présente, l'évaluation est de nature sommative, l'apprentissage de l'utilisation de l'ampèremètre ayant déjà été abordé lors de l'étude expérimentale de l'unicité de l'intensité en courant continu dans un circuit série.

Les critères d'évaluation recouvrent plusieurs champs :

- les manipulations :
  - capacités de 5<sup>ème</sup> toujours d'actualité : *montage en dérivation correct* (programme : "*réaliser à partir de schémas des circuits simples* ")
  - capacités récentes : - *placement de l'ampèremètre* (programme : "*brancher un multimètre utilisé en ampèremètre*")
    - *mesures de  $I$ ,  $I_1$ ,  $I_2$*  (programme : "*mesurer une intensité*")
- la lecture et l'application de consignes particulières :
  - *respect générateur sur 6V et valeurs de résistances*
  - *bornes correctes de l'ampèremètre*
  - *bon calibre*
- l'analyse des résultats :
  - *relation correcte*
  - *justification par le calcul*
- le savoir-être :
  - *rangement*